



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

“DESARROLLO DE MÉTODO DE DISEÑO DE PIEZAS
SANITARIAS PARA EL GRUPO ROCA”

Iñigo García González

Luis Marroyo

Pamplona, 28 de Abril de 2010

INDICE

AGRADECIMIENTOS	4
1. INTRODUCCION.....	5
2. PRESENTACION DE ROCA	7
2.1. Historia de la empresa:	7
2.1.1. Toda una vida mejorando el confort	7
2.2. Valor de marca	7
2.3. Innovación y diseño	8
2.4. Medio ambiente	9
2.5. Recursos humanos	10
2.6. Tecnología, factor competitivo clave	11
3. OBJETIVO DEL PFC.....	13
4. ROCA POLSKA	15
5. PROCESO DE FABRICACIÓN.....	16
5.1. Preparación de las materias primas	16
5.2. Departamento de maquetería	21
5.3. Departamento de colado tradicional	25
5.4. Departamento de colado a presión	29
5.5. Secado	31
5.6. Departamento de esmaltado	32
5.7. Colocación del logo	33
5.8. Departamento de recocido	34
5.9. Control final	36
5.10. Reparaciones	37
5.11. Control de calidad	40
6. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE DISEÑO DE PIEZAS SANITARIAS ----	43
6.1. Hipótesis de partida.....	44
7. MÉTODO PRÁCTICO PARA EJECUTAR EL DISEÑO DE PIEZAS SANITARIAS ROCA	46

7.1. INTRODUCCIÓN	46
7.1.1. <i>Clasificación</i>	46
7.2. DESARROLLO DE MÉTODO GENERAL PARA DISEÑO DE LAVABOS	48
7.2.1. ENUMERACIÓN DE LOS PASOS:	48
7.2.2 PASO A PASO	50
7.2.2.1 <i>Reconocimiento de la pieza</i>	50
7.2.2.2 <i>Estudio previo</i>	51
7.2.2.3 <i>Toma de medidas de croquis principales</i>	56
7.2.2.4 <i>Dibujo de los primeros croquis</i>	60
7.2.2.5 <i>Dibujo de las guías o caminos</i>	62
7.2.2.6 <i>Primer sólido</i>	63
7.2.2.7 <i>Sólido siguiente</i>	65
7.2.2.8 <i>Puntos conflictivos</i>	67
7.2.2.9. <i>Acabados</i>	76
7.3. DESARROLLO DE MÉTODO GENERAL PARA DISEÑO DE TAZAS SANITARIAS	96
7.3.1. <i>Enumeración de los pasos:</i>	96
7.3.2. PASO A PASO	98
7.3.2.1. <i>Reconocimiento de la pieza</i>	98
7.3.2.2. <i>Estudio previo</i>	100
7.3.2.3. <i>Toma de medidas de croquis principales</i>	105
7.3.2.4. <i>Dibujo de los primeros croquis</i>	109
7.3.2.5. <i>Dibujo de las guías o caminos</i>	112
7.3.2.6. <i>Primer sólido</i>	113
7.3.2.7. <i>Sólido siguiente</i>	118
7.3.2.8. <i>Puntos conflictivos</i>	120
7.3.2.9. <i>Acabados</i>	128
8. CONCLUSIONES	148
9. BIBLIOGRAFÍA	150
10. ANEXOS FINALES	151
HORNO TEMPORAL 1	156
HORNO TEMPORAL 2	157

HORNO CONTINUO	158
----------------------	-----

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto “Desarrollo de método de diseño de piezas sanitarias para el grupo Roca” ha sido llevado a cabo tras la colaboración de la empresa Roca con la Fundación de la Universidad Pública de Navarra. Mediante el programa Erasmus creó la beca para prácticas internacionales de ingenieros técnicos por primera vez en el año 2008-2009.

En primer lugar me gustaría agradecer el apoyo que me ha brindado la empresa Roca, a través del departamento de Control de Calidad, en especial a mi tutor en Polonia, Jerzy Poduszynski y al equipo de trabajo.

Tengo que destacar la labor de Damian Mandrela, controlador especialista de calidad de los productos sanitarios, me enseñó con paciencia y trabajo todo lo que sé sobre la técnica.

Por supuesto, al Dr. Luis Maria Marroyo tutor de este proyecto, que me ha sabido guiar para plasmar las ideas y experiencia y convertirlas en algo estructurado y con cuerpo.

Finalmente, no puedo olvidarme de mi familia ni de mi novia Elizabette Barbero que me ha ayudado a superar todos los obstáculos que me he encontrado a lo largo del duro pero gratificante camino.

Gracias.

1. INTRODUCCION

Por primera vez, en el año 2007 las prácticas internacionales Erasmus son ofertadas a las carreras de Ingeniería. Al recibir dicha información y tras pasar las diferentes fases de selección, la oportunidad se presentó a modo de propuesta de beca en Polonia, en una importante empresa de carácter multinacional, especializada en productos sanitarios para el hogar.

Con una duración de 6 meses la Beca de Practicas Internacionales Erasmus se materializa en Gliwice, ciudad al sur de Polonia, en la empresa catalana Roca.

En esta empresa se requiere un Ingeniero mecánico para diseño en SolidWorks en colaboración con el departamento de control de calidad de manera innovadora para ellos, ya que es la primera vez que se pretende trabajar con el software desde la propia factoría en Polonia. Por esta situación, surge la idea de este proyecto

Este proyecto da solución al problema de cómo enfrentarse al diseño en SolidWorks de productos sanitarios. Los modelos tridimensionales mejoran el sistema de desarrollo de prototipos, producción y venta. Así a corto y medio plazo se mejora en 3 frentes.

- Desarrollo de prototipos:
 - Para el desarrollo de nuevos modelos, se agiliza la innovación de prototipos. Una vez creada la biblioteca de SolidWorks las piezas nuevas se crean a partir de las anteriores con lo cual el esfuerzo de diseño es menor y más rápido.
- Producción: Se mejora en tres aspectos.
 - En la sección de esmaltería los robots se crean la imagen virtual para esmaltar correctamente por toda la pieza.
 - La producción de piezas por colado tradicional va perdiendo terreno por el colado a presión. Para el colado a presión se necesitan moldes. En este caso los moldes son

adquiridos a una empresa inglesa y con la información de la pieza tridimensional.

- En la última parte de la producción, concretamente, en el control de calidad se utilizarán también los planos de las piezas realizadas. Además, en este departamento se realizan las pruebas funcionales por lo que algunas de las pruebas pueden realizarse virtualmente en espacio tridimensional.
- Venta:
 - En la sección comercial se ve claramente el avance. El cliente puede ver desde su casa como es el catálogo de productos en 3D.

Por todo esto, surge la necesidad de elaborar un método de trabajo lo más efectivo posible, además de relativamente sencillo, para que cualquier persona con unos conocimientos básicos en herramientas de CAD 3D sea capaz de finalizar correctamente el diseño de las piezas en SolidWorks partiendo de un modelo-prototipo a escala real.

De esta manera, se pretende elaborar un método de trabajo que facilite en todo lo posible la puesta en marcha del uso de SolidWorks para una serie de piezas sanitarias de porcelana.

2. PRESENTACION DE ROCA

2.1. *Historia de la empresa:*

2.1.1. *Toda una vida mejorando el confort*

Al contemplar la evolución de Roca desde sus inicios es cuando se pone de manifiesto el verdadero alcance de esta Empresa, su aportación al bienestar y al confort de todo un país y su auténtica dimensión multinacional.

Fundada en 1917 por los hermanos Roca, Compañía Roca Radiadores, S.A., se dedicó inicialmente a la producción de radiadores de hierro fundido. El rápido dominio de este mercado y la decidida voluntad de expansión fueron los incentivos para la ampliación de gamas y la investigación de nuevos productos.

1925, con las primeras bañeras de hierro fundido, 1936, con el lanzamiento de Porcelana Sanitaria, 1954, con la Grifería y 1980 con la Cerámica para pavimentos y revestimientos, representaron la imparable irrupción de Roca en el mercado del Cuarto de Baño.

Con casi un siglo de historia, Roca lidera en la actualidad la mayoría de los mercados en que opera. Con factorías y filiales en todo el mundo. Roca se consolida así entre los más ambiciosos proyectos empresariales a escala mundial.

2.2. *Valor de marca*

La consolidación de la Corporación como líder en el negocio del cuarto de baño ha contribuido, aún más si cabe, a la reflexión y toma de conciencia sobre el papel de la marca Roca y la trascendencia de los valores que transmite a sus diversas audiencias.

Roca está presente y, en ocasiones, protagoniza la vida diaria de millones de ciudadanos en todo el mundo: desde empleados y colaboradores del Grupo a prescriptores, líderes de opinión, socios, distribuidores o

consumidores finales. La marca Roca es un referente común y un punto de encuentro para todo ellos; y, como tal, es también un medio eficaz para la transmisión de ideas y propuestas de valor.

En este periodo de extraordinario crecimiento, el Grupo sigue asumiendo la responsabilidad de administrar los valores que le representan en distintas realidades sociales, culturales y económicas.

A partir del conocimiento acumulado durante años, se ha conseguido perfeccionar un sistema práctico y flexible de gestión de la imagen corporativa del Grupo.

El objetivo es facilitar la percepción de los beneficios tangibles de producto y, cada vez más, enriquecer los elementos intangibles que permiten que Roca sea la marca preferida en su sector.

Millones de familias utilizan productos Roca porque son sinónimo de confianza. En algunos casos, permiten acceder a un nivel superior de calidad de vida y de prosperidad; en otros, son símbolo de distinción y estatus. Al mismo tiempo, la marca Roca es progreso, bienestar, innovación, diseño y sensibilidad.

2.3. *Innovación y diseño*

En la actualidad, el mundo del diseño vive una particular revolución, marcada por la demanda por parte de los consumidores de funcionalismo, tecnología y respeto al medio ambiente. A estos conceptos cabe añadir, en el ámbito del cuarto de baño, la consolidación de la tendencia de considerar este espacio como un lugar privado donde debe primar la tranquilidad y el bienestar.

Junto a la voluntad de detectar y atender las preferencias de los consumidores, el Grupo Roca también plantea la necesidad de ofrecer productos versátiles, que se adapten a los hábitos de los distintos mercados en los que opera. La compañía afronta este desafío mediante una reestructuración

de su departamento de diseño y la creación del nuevo Roca Design Center, con sede en Gavá (Barcelona), cuyo desarrollo se inició en el ejercicio 2005.

2.4. Medio ambiente

En la década de los sesenta, Roca fue pionera en la reducción de la capacidad de las cisternas de agua de los inodoros y en la presentación de productos de grifería que controlasen el consumo de energía. Aquellas primeras acciones, que surgieron ante la amenaza de un cambio climático, se han convertido en los últimos años en actuaciones imprescindibles para no hipotecar los recursos medioambientales de la sociedad actual y las generaciones futuras. Como líder en el sector del cuarto de baño, el Grupo Roca asume su responsabilidad y convierte el ahorro de agua en un concepto indisoluble de su práctica empresarial.

El afán por la preservación del medio ambiente se encuentra presente en el día a día de las plantas de producción, a partir de los criterios de desarrollo sostenible más rigurosos. Los exigentes estándares del modelo de gestión global aplicado por el Grupo en todo el mundo permiten, además, superar ampliamente los requisitos exigidos por la legislación vigente en cada país. En sus factorías se aplican, por ejemplo, medidas como el ahorro de energía a partir de la transformación del calor residual en electricidad o el uso de materiales reciclados en la fabricación de productos de fundición.

Sin embargo, el compromiso del Grupo va más allá y alcanza el fomento de un consumo responsable entre los usuarios, a partir de diversas vertientes. Por un lado, el desarrollo de productos que en su uso cotidiano permitan el máximo ahorro de agua y energía. Se trata de soluciones discretas y sencillas, como la integración de limitadores de consumo, cisternas de inodoros de menor capacidad o aplicaciones únicas en las innovadoras líneas de wellness, en las que también se trabaja con materiales duraderos y reciclables.

Por otra parte, el Grupo ha tomado la iniciativa en la promoción del ahorro de agua mediante campañas dirigidas a los consumidores o su

implicación en eventos del calibre de la Expo Zaragoza 2008. Patrocinador exclusivo en su sector, Roca difunde los principios de sostenibilidad que propone la exposición internacional y recuerda que en numerosos países una buena gestión del agua, vinculada a la difusión de hábitos higiénicos, permite salvar miles de vidas al año.

Distinciones como la certificación europea ECOLABEL, obtenida por Roca Cerámica en 2005, reconocen el buen trabajo que el Grupo sigue realizando en el campo de la protección del medio ambiente. A pesar de los avances obtenidos en esta materia, la voluntad de innovación del Grupo obliga a revisar continuamente las acciones realizadas en sus procesos de producción y a seguir trabajando para la incorporación de la cultura del ahorro de agua y energía a los hábitos cotidianos de sus clientes.

2.5. Recursos humanos

La rápida expansión del Grupo y las decisiones estratégicas adoptadas durante 2005 han tenido un impacto notable en la gestión de los recursos humanos. Se ha cumplido un ejercicio intenso, en el que se han abordado dos objetivos: por un lado, contribuir, a la mayor agilidad de los procesos de cambio y, por otro, mantener y extender la cultura corporativa y la coherencia de la política de recursos humanos.

El programa de adquisiciones e inversiones por todo el mundo, obliga – en lo que a RRHH concierne- a gestionar eficazmente teniendo en cuenta tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. Así pues, cuando el Grupo adquiere una sociedad en otros países, su misión consiste en dar encaje en la organización a profesionales de distinta procedencia social y cultural, con hábitos de trabajo y cultura empresarial heterogéneos. Por otra parte. Los procesos de integración se procuran llevar a cabo de forma gradual, pero en ocasiones se presenta la obligación de incorporar importantes contingentes de colaboradores a sociedades cuyos convenios colectivos y sistema de organización hay que adaptar en un periodo muy breve.

En aras de la eficacia, la gestión de los RRHH adopta un enfoque pragmático. El Grupo cuenta con un modelo dinámico de mejora que se basa en respetar y mantener aquello que ya funciona modificando sólo lo necesario y, al mismo tiempo, en identificar los procesos que son gestionados de forma óptima en las diferentes unidades, negocios o regiones, que pasan a incorporarse al conocimiento colectivo.

Aun siguiendo una lógica de gestión plenamente internacional, la política de recursos humanos depende en gran medida del entorno local en lo que se refiere a legislación, usos y costumbres. En efecto, Roca Corporación es una compañía con gran capacidad industrial que produce en la cercanía de los mercados en los que comercializa. Más de 40 fábricas distribuidas por todo el mundo certifican una realidad de operadores locales. El porcentaje de colaboradores asignado a producción (fábricas) es mayoritario respecto a los que ejercen funciones comerciales y de gestión. La intervención de Roca suele mejorar las condiciones efectivas de trabajo, especialmente en el ámbito fabril, mediante la incorporación de tecnología punta y sistemas más eficientes y ergonómicos.

2.6. Tecnología, factor competitivo clave

En el ejercicio 2005, el Grupo Roca ha dado un decisivo paso adelante en la aplicación de la tecnología en las diversas etapas de los procesos de producción. En la actualidad, el ambicioso plan de apertura de nuevas fábricas, y la ampliación y mejora de las existentes, sólo puede plantearse desde la excelencia innovadora. El objetivo es desarrollar los sistemas de trabajo más precisos, que den respuesta a la inmediatez que impone el mercado y mantengan la exigencia de calidad que ha situado al Grupo en el liderazgo del negocio del cuarto de baño.

En los últimos años, la apuesta por una inversión del 2% del volumen de negocio en I+D+i ha permitido mantener la máxima autonomía, expresada en el desarrollo y perfeccionamiento de soluciones tecnológicas propias. En 2005,

esta autonomía debe plantearse desde dos visiones: la progresiva robotización de las cadenas de producción y la identificación de los mejores procesos mediante la colaboración de todas las factorías del Grupo.

En primer lugar, la inversión en tecnología punta ha automatizado procesos hasta límites inimaginables hace escasos años. El mejor ejemplo es la robotización del colado de inodoros en las fábricas del Grupo en España y Portugal, o la instalación en Wilhelmsburg (Austria) del colado a presión de piezas de gran tamaño. Este tipo de avances ha permitido aumentar la productividad, garantizar una calidad uniforme en todas las piezas y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

La aplicación de los medios más adecuados y tecnológicamente más avanzados han permitido duplicar la capacidad de producción de las fábricas de Gliwice (Polonia) y Anadia (Portugal). Las nuevas plantas del Grupo en Tosno (Rusia) y Suzhou (China) parten de una exigencia tecnológica de primer nivel, que las sitúan como dos de los centros de producción más avanzados del mundo en porcelana sanitaria, y fabricación de bañeras acrílicas y de hierro fundido, respectivamente.

Por otro lado, se ha puesto en marcha un programa de investigación de la best practices en las distintas factorías de porcelana sanitaria del Grupo, que ha permitido compartir conocimientos y generar una reflexión sobre los sistemas de trabajo más eficaces. El resultado es la creación de un Departamento de Tecnología, destinado a seguir perfeccionando el proceso integral de desarrollo y producción de nuevos productos, con la misión de mantener a Roca a la cabeza de la capacidad industrial y tecnológica.

3. OBJETIVO DEL PFC

El objetivo de este proyecto ha sido desde el principio ayudar a enfrentarse al problema de diseñar piezas complejas en SolidWorks, un programa de diseño en 3 dimensiones en verdadera expansión. Dada la sencillez y lo visualmente atractiva de la interfaz, abre el campo de usuarios a diseñadores noveles o con poca práctica en este avanzado diseño.

Por eso, este proyecto es en definitiva una ayuda a este sector de usuarios para lograr un resultado correcto en el mínimo de errores y tiempo posible, haciendo más eficaz su trabajo.

En concreto, este método de trabajo está pensado para que resulte útil en el diseño de piezas de porcelana sanitarias.

Todo este proyecto tiene una finalidad que es la de implantar un equipo de diseño en la empresa Roca Polska.

En este proyecto se va a tratar de explicar el proceso de fabricación que se lleva a cabo en la multinacional Grupo Roca con sede en Barcelona, concretamente desde la factoría de Gliwice (Polonia).

Posteriormente, se va a centrar el proyecto en la parte del proceso que afecta a la herramienta CAD 3D. Además se va a especificar el proceso de creación de nuevas piezas, paralelo al proceso normal de producción. Este proceso de creación se va a explicar detenidamente, desde la primera idea hasta la producción en cadena del producto.

Una vez descrito todo el proceso se empezará con el proyecto en sí mismo que tendrá que dar la solución al problema del diseño de piezas sanitarias en SolidWorks de manera estructurada.

Para ello, se explicarán las soluciones posibles de formas de trabajar, las soluciones probadas para resolver el problema y se detallará la solución que se llevó a cabo finalmente.

Se elaborará otro apartado con el método de diseño de los productos con la intención de explicar un método de trabajo específico para cada tipo de pieza sanitaria por separado.

Así pues, el resultado final será el método de trabajo para llevar a cabo el diseño en tres dimensiones mediante la herramienta de software SolidWorks de sanitarios de la empresa Roca.

4. ROCA POLSKA

En Polonia, Roca comenzó sus actividades mediante la ejecución de una oficina comercial en 1997. Dos años más tarde, en Gliwice Zona Económica ha construido una moderna fábrica de cerámica de baño a invertir casi 23 millones de dólares. USD. En 2004 comenzó la expansión de la fábrica.

En la actualidad, ocupa cerca de 30 000 m². El costo de esta inversión es de 18 millones de euros. Gracias a la expansión de Roca ha duplicado su capacidad de producción a 1 millón 300 mil. cerámica por año.

La fábrica de Gliwice es una moderna fábrica del grupo y pertenece a las modernas fábricas de porcelana sanitaria en el mundo. Fue dotada con maquinaria de alta calidad y usa tecnología avanzada para la fabricación de porcelana sanitaria, garantiza la repetitividad y de los productos de mayor calidad. Cerámica de Gliwice se vende en los mercados tanto de polaco y español, así como en otras áreas de las filiales del grupo en Europa, incluyendo Francia, Alemania, Italia y Gran Bretaña. En la actualidad, la fábrica de producción son 2 marcas sanitarios: Roca (serie Victoria & Polo Plus), y la marca Madalena.

En Polonia, Roca es más conocida por la oferta de cerámica sanitaria, bañeras y pilas. Como rango de productos, siempre en ascenso, también se incluyen accesorios de cuarto de baño, muebles de baño y platos de ducha.

Roca Polska es una de las compañías de más rápido crecimiento en Silesia. Actualmente, en su factoría de Gliwice, emplea a más de 340 personas, lo que lo coloca a la vanguardia de los empleadores en la región. Roca, contribuyendo al crecimiento económico y reducir el desempleo, desempeña un papel enorme en la vida socio-económica de Silesia. La empresa se compromete no sólo en el rápido desarrollo de negocios, sino también toma parte activa en las acciones que tienen un impacto en el desarrollo social y cultural de la región.

5. PROCESO DE FABRICACIÓN

5.1. Preparación de las materias primas

El proceso de fabricación de las piezas de porcelana de Roca comienza con el recepcionado de los camiones de materias primas. Estas materias primas se dividen en 2 tipos: las plásticas y las no plásticas.

- No plásticas: Feldespato y cuarzo
- Plásticas: Arcillas como S-90, LM 2 S y caholinas como SPEX o KOD.



Ilustración 1: materias primas para la pasta

Las materias no plásticas confieren propiedades de dureza. Las arcillas y caholinas aportan maleabilidad para poder trabajar la mezcla. Estas materias son mezcladas en proporciones estudiadas. Como las cantidades necesarias de cada componente son distintas, las demandas de las materias primas varían.

Así por ejemplo, de feldespato entran cada día 6 Toneladas diarias, de cuarzo 4 Toneladas diarias, de arcillas S-90 10 Toneladas diarias, de arcillas

LM 2S 6 Toneladas diarias, de caholinas SPEX 10 Toneladas diarias, de caholinas KOD 4Toneladas diarias.



Ilustración 2: almacenamiento de las materias primas

Una vez conseguidas las materias primas se almacenan en unas tolva de donde se extrae la cantidad de materia que requiere la formula de la pasta de porcelana y se lleva a las moledoras donde se mezcla gracias a unas palas y unas bolas de acero que trituran el conjunto.

En esta parte del proceso también se añade agua poco a poco hasta formar una papilla. Todo este proceso tarda 6 horas y puede operar con 7 toneladas cada vez.



Ilustración 3: moledora y desleidora de pasta

La segunda parte del proceso de preparación de la pasta consigue pasta para colado. Para ello se tamiza la papilla para retirar posibles partes de bolas que ocasionalmente se rompen en la moledora y granos demasiado gruesos de preparado y se añade defeculante para aumentar la fluidez y también se añade Castmate madre de Alemania para mejorar la construcción de las paredes de forma más rápida.

La máquina que prepara la pasta a partir de la papilla se llama desleidora y transforma 7 Toneladas de pasta cada 2 horas de trabajo.

La pasta ya terminada reserva en depósitos en total 14 depósitos de 80 Toneladas o 40 m³, aunque en uso solo se disponga de 9 de ellos por la carga de trabajo actual.



Silos de almacenamiento y control



Ilustración 4: almacenamiento de la pasta

En estos depósitos se controlan los parámetros más comunes como la temperatura, la densidad, la fluidez o la viscosidad. Por ejemplo, la temperatura debe estar a 40 grados Celsius en todo el proceso para evitar que la pasta se solidifique.

Por otro lado se produce el esmalte. Desde las 8 tolvas de almacenamiento de las materias primas se recoge la cantidad precisa para fabricar el esmalte que es molado en las 2 moledoras para fabricar la papilla de esmalte.



ZASOBNIK NR 8 (TOLVA 8)
SKALEN SODOWY FP 50

ZASOBNIK NR 7 (TOLVA 7)
WOLASTONT FW-325
(WOLLASTONITE FW-325)

ZASOBNIK NR 6 (TOLVA 6)
KRZEMIAN CYRKONU
(ZIRCON SILICATE KSFF)

ZASOBNIK NR 5 (TOLVA 5)
SJENIT NEFELINOWY
(NEPHELINE SYANITE)

ZASOBNIK NR 4 (TOLVA 4)
WEGLAN WAPNIA
(CARBONATO DE CALCIO)

ZASOBNIK NR 3 (TOLVA 3)
TALK OOS
(TALK DE LUZENAC)

ZASOBNIK NR 2 (TOLVA 2)
MACZKA KWARCOWA NORQUARTZ
SILICE NORQUARTZ

ZASOBNIK NR 1 (TOLVA 1)
KAOLIN KOD

Ilustración 5: materia prima del esmalte

Las materias usadas son: feldespato, silicato de calcio (wollasonita), silicato de ziconio, nefelina, carbonato de calcio, talco, silicio de nor cuarzo y caolinas. Las moledoras son capaces de convertir en papilla 2300 Litros cada 6 horas.



Moledora

Ilustración 6: moledora de esmaltado

La papilla pasa por un tamizado que en este caso es un filtro electromagnético llamado ERIEZ, para eliminar posibles partículas de hierro del molino de bolas.



**Filtro magnético
 ERIEZ**

Ilustración 7: tamizadora de partículas de hierro

Así llega a la desleidora para añadirle agua y productos aditivos como colorantes, conservantes, antibacterianos y antifúngicos. La desleidora trabaja a una velocidad de 2.6 Toneladas cada 1 hora y media.



Ilustración 8: desleidora y almacenamiento de esmalte

Por último, llega a los depósitos de almacenamiento especiales para esmalte. Al igual que para la pasta, en los depósitos, también se controlan las propiedades del esmalte.

5.2. Departamento de maquetería

Este departamento trabaja por dos partes separadas. Por un lado está la producción normal de madres de yeso para el colado de pasta tradicional a partir de las matrices de resina, que también se fabrican para cada modelo, y su secado e instalación en las líneas.

Por otro lado, este departamento está integrado en la implantación de nuevos modelos, a partir de bocetos o simples ideas, artesanalmente se realiza la pieza de yeso; una taza, un tanque, una tapa, un lavabo o un lavamanos. Y de esa se extrae la madre de yeso para colar y se cuela una serie en porcelana

para que el departamento de control de calidad de el visto bueno para su producción en serie. Al final de la explicación del proceso de fabricación se volverá a retomar este tema



REALIZACIÓN DE LAS MADRES DE YESO



Ilustración 9: Piezas artesanales del departamento de maquetería

Para la fabricación de madres de yeso se utilizan las matrices de resina y cuarzo reforzadas con una armadura de hierro para aumentar la durabilidad.



Ilustración 10: matrices de resina y armadura de hierro

Las madres de yeso se fabrican en tres boxes, en cada uno se cuela un modelo distinto. Aproximadamente se obtiene cada día 6 u 8 moldes, dependiendo de la complejidad del modelo.



Ilustración 11: boxes de fabricación de madres de yeso

Después de la compactación es necesario secar las madres de yeso para que puedan funcionar en el colado, extrayendo en agua de la pasta y formando piezas sanitarias.



Ilustración 12: moldes preparados para colado tradicional

Las madres de yeso deben pasar casi una semana a 65 °C. Actualmente existen dos secaderos con una capacidad de 96 moldes (son casi 2 líneas de colado).



Ilustración 13: secado de las madres de yeso

Cada madre de yeso puede reutilizarse hasta 100 veces pasando por un proceso de secado.



Ilustración 14: almacenamiento de madres de yeso para colado tradicional

Por eso no es necesario fabricar muchas madres todos los días, sino que se van reponiendo con forme es necesario.

5.3. Departamento de colado tradicional

El departamento de colado tradicional es el encargado de llenar los moldes con la pasta, desmoldarlos, reposar la pieza, hacerle los últimos detalles constructivos y sanear los moldes.

En esta sección, existen 22 líneas decolado. 20 de las cuales de 45 moldes y otra de 20 moldes y una última experimental, en la que se hacen todo tipo de pruebas tanto de nuevos modelos, nuevas formulas de pasta o cualquier cambio sustancial en el proceso que requiera unas series de prueba.



Colado tradicional, llenado horizontal

Colado tradicional, llenado vertical

Llenado horizontal con presión hidrostática

Colado tradicional, tanques y tapas

Ilustración 15: diferentes modos de colado tradicional

- Moldes verticales: de esta manera se ejecutan las tazas de brida cerrada. Constan de 4 líneas de 45 moldes. Diariamente se realizan dos colados.
- Moldes horizontales: con ellos se fabrican tazas de brida abierta, algunos bidets y lavabos. Con 16 líneas de 45 moldes es la de

mayor volumen de producción. Es aquí donde existe una máquina llamada GAROLL con la que automáticamente extraen la pieza del molde, siendo la maniobra más suave y precisa.

- Moldes de contrapeso: Tan solo existe una línea con 20 moldes que realiza 2 colados diarios. Se utiliza para fabricar los tanques.

La máquina GAROLL es la que se encarga de sacar la pieza del molde, para ello debe dar la vuelta a la taza, ya que se debe apoyar bocabajo debido para que pueda aguantar su propio peso y y que no se desmorone. Una vez extraída la pieza del molde y girada se desplaza a otra línea sobre una tapa de poliuretano para reposar durante al menos 2 horas.



Ilustración 16: Funcionamiento de la máquina GAROLL

Gracias a esta máquina el proceso se realiza de forma continua y rápida pero sin casi aceleraciones que provoquen el colapso de la pieza.

El operario complementa la máquina. Cuando la deja en la línea de secado debe terminar los pequeños detalles como rematar la pipa de llenado de la pieza, cortar los agujeros y terminar los bordes. Para ello utiliza

herramientas muy artesanales, útiles para dar forma y alguna esponja para lijar y limpiar la superficie. También en ocasiones debe tapar los conductos de llenado por lo que dispone de pasta en proceso de secado que se adhiere a la pieza fresca para formar parte de la misma.



Ilustración 17: Detalles finales del colado

Los moldes abiertos y vacíos tienen que limpiarse de restos y se secan durante 8 horas con ventilación forzada dejándose preparado para el siguiente colado. Cada molde tiene una vida útil de 100 colados aproximadamente. Por eso los tiempos de llenado de los moldes pueden variar, ya que cuanto más viejo es el molde más le cuesta extraer el agua necesaria para que la pasta viscosa se transforme en una pared suficientemente dura como para mantener la forma.



Ilustración 18: Fases del proceso de colado tradicional

El proceso de colado se compone de cuatro fases:

- Comienzo de llenado: para empezar el colado los moldes deben estar conectados al sistema de canalización de la pasta. Desde los silos de almacenamiento hasta el molde la pasta debe estar en todo momento entre 38 y 41 grados.
- Proceso de llenado: para acabar de llenar el molde, durante 15 minutos se realiza presión de unos 5 mbar presión manométrica. Así se asegura que el llenado de la pasta por todo el molde.
- Fin del llenado: una vez llenado completamente se cierra manteniendo la presión para facilitar la compactación de la pieza.



Reposo de las piezas,
pre-secado

Ilustración 19: Piezas en reposo, primera fase del secado.

- Secado: las piezas son extraídas del molde y son depositadas en la línea de secado durante 2 horas y otras 8 horas en el LIPPERT. Aunque el proceso de secado varía mucho en función del modelo, puede llegar hasta las 60 horas.

5.4. Departamento de colado a presión

El departamento de colado a presión es una de las secciones de fabricación más modernas y con mayor tecnología de la planta. Básicamente el proceso de colado es el mismo al de colado tradicional, excepto por los moldes. Estos moldes son de acero. La forma de evacuar el agua sobrante de la pasta es mediante alta presión.

En concreto en la fábrica existen 6 líneas de producción 3 de lavabos 2 para tanques y pedestales y una última muy novedosa de inodoros. En estas líneas el número de moldes varía en función de la necesidad de producción desde 5 a 15 moldes tan solo.



Colado a presión automatizado



Colado a presión de lavabos



Ilustración 20: Departamento de colado tradicional.

La principal ventaja es la reducción de los tiempos de colado. Con esta reducción se cuecen las piezas en 20 a 40 minutos. Además, los espesores de las piezas se reducen. La durabilidad de los moldes de acero es de unos 20.000 ciclos y en total la capacidad de producción del departamento es de 1.200.000 piezas al año.

La línea de inodoros es la última incorporación de alta tecnología en la que todo está automatizado. Un brazo robotizado se encarga de extraer la pieza del molde y depositarla en la línea de secado sin ninguna ayuda de operarios tan solo un operario remata la pieza en los detalles necesarios. A diferencia del colado tradicional en el que un operario con la maquina GAROLL tan solo se encargaba de una línea de 45 moldes o 90 piezas diarias, ahora 1 operario se encarga de una línea de 10 moldes pero de unas 300 piezas diarias.

Se debe señalar que la pasta para el colado a presión es diferente en propiedades de viscosidad, aditivos y la temperatura debe ser de 48°C a 56°C.

Por último, destacar que la producción de moldes se realiza en otra empresa en Inglaterra que a partir de los planos de las piezas en 3 dimensiones que se le envían, fabrican los moldes y ellos mismos los instalan y ajustan hasta la producción en serie con las calidades establecidas.

5.5. Secado

Una vez la pieza esta compactada y reposada por unas 2 horas, la pieza tiene que secarse. Para ello, la fábrica cuenta con un secadero de gran capacidad, LIPPERT.



Ilustración 21: Departamento de secado.

Este secadero sube la temperatura de la pieza y baja la humedad poco a poco. En el LIPPERT se distinguen tres fases o zonas:

- En la primera zona la humedad se controla hasta el 70 % con una temperatura de 42°C.
- En la segunda zona la humedad baja hasta el 20 % y la temperatura sube a 55°C.

- Por último en la última fase solo se controla la temperatura que se hace subir hasta los 90°C.

Cada día pasan unas 2.000 piezas por el secadero y cada pieza está 9 horas. Después del secadero siempre hay un pequeño stock de piezas listas para continuar el proceso para asegurar un proceso sin paradas fortuitas.

5.6. Departamento de esmaltado

El departamento de esmaltado comienza por un centro de recepción de piezas del secadero en el que son limpiadas del polvo e impurezas con esponjas con agua. Además, son inspeccionadas en busca de pequeñas fisuras o imperfecciones para ser reparadas, en caso de no ser posible la reparación se recicla la pasta.



Ilustración 22: Proceso de esmaltado manual.

Así, son entregadas al comienzo de la línea. Existen 5 líneas de trabajo: 3 de ellas manual y dos de ellas robotizadas.



Ilustración 23: Proceso de secado robotizado

Tanto la línea robotizada como la manual, constan de 2 cabinas de esmaltado para aplicar las dos manos de esmalte para lograr la calidad deseada y preestablecida para esta fábrica (muchas veces la calidad del esmalte es diferente para cada fábrica).

5.7. Colocación del logo

Para la colocación del logo es necesario que el esmalte haya secado por un día. Es necesario que el operario sepa que logos o marcas corresponden con cada pieza y en función de que pieza sea también debe saber donde exactamente debe ser colocado, ya que el logo tiene un lugar determinado en cada pieza con tolerancias de pocos milímetros.



COLOCACION DE LOGOS

Ilustración 24: Colocación del Logo

Actualmente se fabrican 4 marcas diferentes: INKER, ZOOM, MADALENA Y ROCA.

5.8. Departamento de recocido

Este departamento se divide en dos fases: una primera de limpieza y otra de recocido.

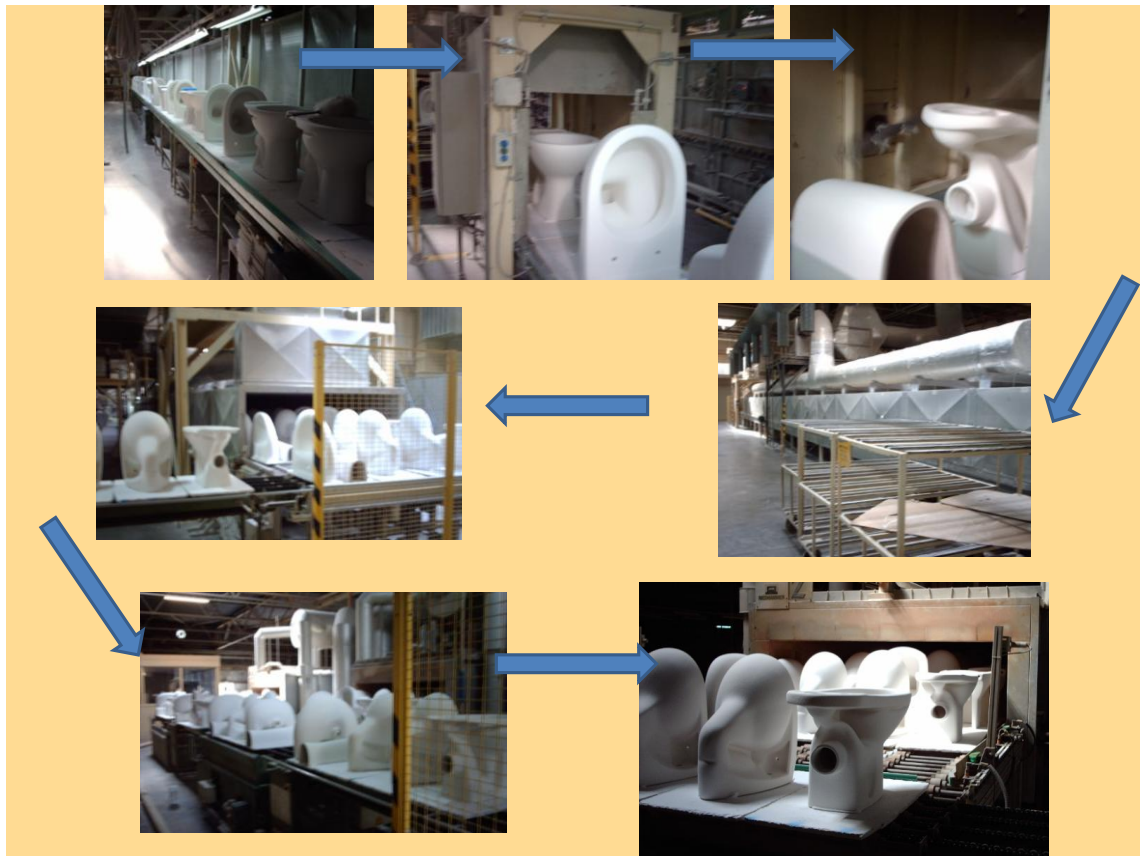


Ilustración 25: Proceso de limpieza

Una línea de rodillos pasa por una puerta de limpieza por chorros de agua y esta misma distribuye las piezas entre los dos hornos de rodillos continuos.

Estos 2 hornos son de 105 metros cada uno y una capacidad de 2000 piezas al día. Aproximadamente entre 13 y 15 horas tarda el ciclo completo y una temperatura máxima de 1210°C.



Horno de cocción de rodillos continuo



Ilustración 26: Proceso de recocido

Dentro del horno la temperatura asciende muy poco a poco hasta el máximo que se sitúa alrededor de los 60 metros, en el resto del proceso se disminuye la temperatura hasta unos 60°C en la salida.

5.9. Control final

Una vez las piezas son recocidas, pasan por una línea de enfriamiento, para que los operarios en el control final puedan inspeccionar todas las piezas sin excepción.

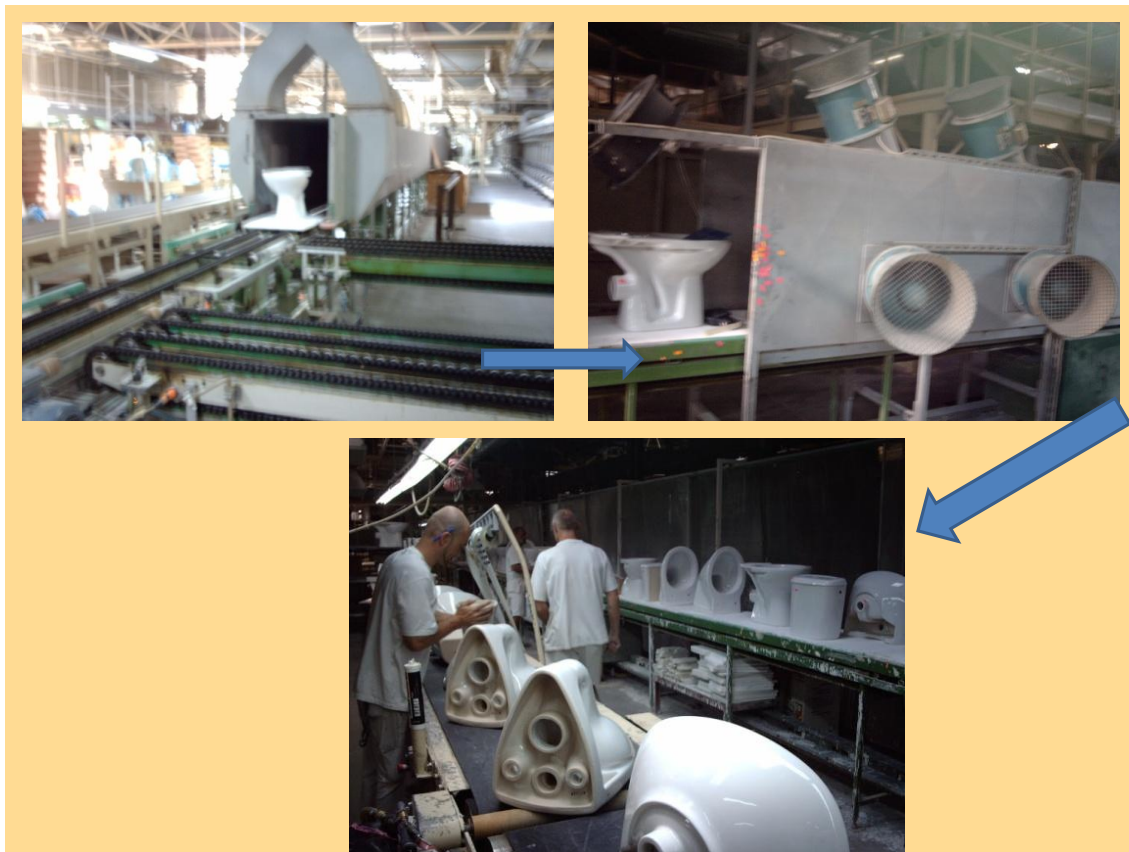


Ilustración 27: Enfriamiento de las piezas y control final

Para ello utilizan la revisión visual, táctil y sonora. Con estos tres pasos se revisa de manera rápida todas las piezas.

- Si la pieza es correcta se etiquetará y se reservará en paletes para su almacenamiento.
- Si la pieza tiene un fallo la pieza se debe identificar y marcar. Si es posible arreglarla se marca en verde o amarillo y si no es posible arreglarla se identifica en rojo. Es necesario llevar un control de los defectos para ver si existe una causa real del fallo o si ha sido fortuito por algún golpe.

5.10. Reparaciones

En el puesto de reparaciones se intentan arreglar las piezas, ya terminadas. Esto requiere una habilidad y un conocimiento de todos los modelos fabricados alto. Se debe reconocer la pieza, y sus defectos. Además tener el conocimiento de cómo arreglarlo para que sea correcto.



En el control final se deben localizar todos los posibles defectos rápidamente, y separar las piezas para reparaciones o reciclaje.



En el puesto de reparaciones, se decide donde debe empezar el ciclo de fabricación, en función del daño sufrido

Ilustración 28: La pieza con defectos enviada a reparaciones

Generalmente son puntos por los que se ha roto la pieza y deben der soldados, pero con pasta. Una pasta especial que se adhiere a la superficie y cuando se recuece es casi igual a la pieza.



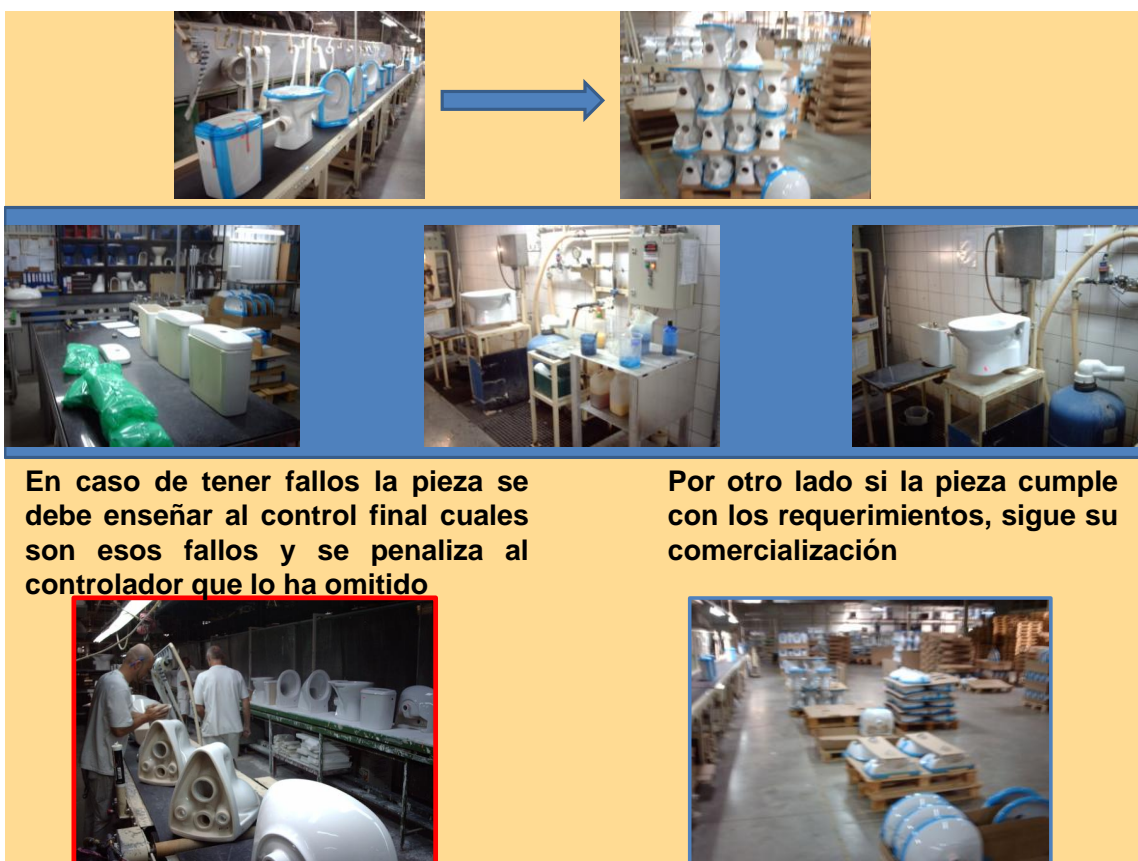
Ilustración 29: Horno temporal de reparaciones



Ilustración 30: Horno temporal de reparaciones

5.11. Control de calidad

Los cometidos del control de calidad son varios. Por una lado se debe chequear que la labor del control final es la adecuada. Para ello se seleccionan varios paletes de cada producto cada mes y se realiza una inspección profunda de 10 piezas cada vez. Así, mediante esa muestra, la estadística dice que calidad de producción se tiene.



En caso de tener fallos la pieza se debe enseñar al control final cuales son esos fallos y se penaliza al controlador que lo ha omitido

Por otro lado si la pieza cumple con los requerimientos, sigue su comercialización

Ilustración 31: La pieza correcta en embalada y chequeada por muestreo por el control de calidad

Por otro lado, el departamento de calidad tiene un papel muy importante en el desarrollo de nuevos modelos

El desarrollo de nuevos modelos tiene como base una idea. Esa idea puede ser una novedad creativa o incentivada por el mercado.



REALIZACIÓN DE LAS MADRES DE YESO



Ilustración 32: Departamento de maquetería

Además estos nuevos modelos pueden ser descendientes de modelos anteriores, siendo más una evolución que un producto novedoso.

Actualmente, el departamento de maquetería es el encargado de realizar artesanalmente los prototipos de yeso primero y de porcelana después para que el equipo de calidad cuantifique las dimensiones y califique su aptitud.

Si existe algún fallo de funcionamiento se repetirá el proceso modificando la base de yeso.

El proceso de colado de la primera pieza es bastante laborioso. Formado el primer modelo de yeso, se invierte el proceso para sacar el molde de yeso, y así también la madre de yeso con todas sus partes. Con esta madre de yeso ya se puede fabricar las pre- series de los prototipos y corregir todos los defectos.

Una vez conseguida la producción en serie se extraerá una pieza de porcelana y se desarrollarán los planos en 3 dimensiones y luego en 2

dimensiones para realizar las comprobaciones al resto de las muestras que se tomen.

Aquí, se ve el valor de implantar un modelo tridimensional de diseño, que facilitaría mucho las cosas desde un principio, pudiendo incluso obtener la pieza primitiva de yeso de una manera automatizada mediante impresoras en 3 D que perfeccionasen el proceso.

6. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE DISEÑO DE PIEZAS SANITARIAS

El problema que se tenía que resolver era el de diseñar en tres dimensiones los productos sanitarios reales que en Roca Polska se fabrican. Las razones de tener las piezas en SolidWorks son 5 básicamente.

- Desarrollo de prototipos:
 - Para el desarrollo de nuevos modelos, se agiliza la innovación de prototipos. Una vez creada la biblioteca de SolidWorks las piezas nuevas se crean a partir de las anteriores con lo cual el esfuerzo de diseño es menor y más rápido.
- Producción: Se mejora en tres aspectos.
 - En la sección de esmaltería los robots se crean la imagen virtual para esmaltar correctamente por toda la pieza.
 - La producción de piezas por colado tradicional va perdiendo terreno por el colado a presión. Para el colado a presión se necesitan moldes. En este caso los moldes son adquiridos a una empresa inglesa y con la información de la pieza tridimensional.
 - En la última parte de la producción, concretamente, en el control de calidad se utilizarán también los planos de las piezas realizadas. Además, en este departamento se realizan las pruebas funcionales por lo que algunas de las pruebas pueden realizarse virtualmente en espacio tridimensional.
- Venta:
 - En la sección comercial se ve claramente el avance. El cliente puede ver desde su casa como es el catálogo de productos en 3D.

6.1. Hipótesis de partida

Las hipótesis de trabajo fueron tres desde un principio:

- La primera era la de solucionar el problema sin recurrir al diseño en tres dimensiones, realizando todos los planos necesarios en SolidWorks pero en la herramienta de 2D y adjuntar fotografías reales para mejorar la presentación.

Se rechazó de plano, ya que no representa lo que se pretendía con el avance de 3 dimensiones. Eso sería trabajar como se venía haciendo.

- La segunda hipótesis se centra en el diseño 3 D. Se trata de aprovechar al máximo las herramientas que ofrece SolidWorks. Aprovechando la herramienta que ya se poseía se pretendía ahorrar tiempo a la hora de la toma de medidas mediante un escáner 3D Manual.

Con anterioridad el departamento de informática había instalado el escáner para hacer un boceto de las piezas de forma virtual para una línea de robots de esmaltado, estos robots no necesitaban una figura exacta.

Las principales ventajas es el ahorro de tiempo en el proceso de toma de medidas y diseño de los croquis, además en una misma superficie se tendría toda la información necesaria y posteriormente se crearía el sólido con sus interacciones internas necesarias.

La realidad es que el escáner al ser manual el error posible se disparaba a los 10 mm. Para evitar este error se debería adquirir un escáner mucho más caro y adaptado para este tipo de piezas. Para un futuro no parece descabellado que el diseño se haga de esa forma pero de momento queda aplazada.



Ilustración 33: Escáner manual para 3 dimensiones.

- La tercera hipótesis consiste en utilizar la herramienta de diseño en tres dimensiones de SolidWorks de manera que poco a poco se vayan añadiendo formas y eliminando otras para tener finalmente el sólido virtual en 3D.

Esta última forma es más manual, ya que con ayuda de las herramientas de medición se debe ir referenciando todos los puntos más importantes de cada croquis situado en cada plano del que se requiera información y así se formará en solido final. Esto que queda escrito en apenas 2 líneas, es un esfuerzo muy grande para lograr un resultado lo más preciso posible, una precisión ideal que nunca será posible alcanzar en la fabricación.

Esta última hipótesis de trabajo es la que se llevará a cabo y es a la que se hace referencia en el método de diseño.

7. MÉTODO PRÁCTICO PARA EJECUTAR EL DISEÑO DE PIEZAS SANITARIAS ROCA

7.1. Introducción

Este manual pretende ser una guía práctica y sencilla para empezar a trabajar en el diseño con SolidWorks de las piezas sanitarias que se fabrican en la planta de Roca Polska.

Sirve de ayuda y explicación metódica,” el paso a paso”, de todo el proceso de diseño, buscando la correcta funcionalidad y dejando a la imaginación otras posibilidades que podrán surgir en adelante ya que el software abre otros abanicos de posibilidades interesantes para el futuro de la empresa.

Se va a detallar el proceso de diseño de un lavabo y una taza con características comunes al resto de piezas de la fábrica y así llegar a generalizar el proceso para todos los productos

7.1.1. Clasificación

Para empezar hay que distinguir dos grandes grupos: lavabos y retretes.

Lavabos

Dentro de este grupo se diferencian dos tipos según el tamaño: lavamanos y lavabos propiamente dichos.

Los lavamanos son los lavabos más pequeños de cada gama de modelos, y suelen tener un tamaño de entre 35 a 45 centímetros de ancho.

Según su manera de presentarlos se dividen en lavabos sobremueble o lavabos con pedestal.

Ambos difieren en la forma de apoyarse que tienen y por lo tanto su diseño varia, aunque las caras vistas puedan ser iguales.

Existen otras diferencias pero que no influyen tanto a la hora del diseño por ordenador. Son más bien distinciones en el acabado que dependiendo del país destino es necesario para su comercialización y su uso. Un ejemplo, serían los agujeros para la grifería en Alemania.

Retretes

Como retretes existen también varios tipos. Las diferencias más sustanciales para el diseñador son tres:

- Si la salida del outlet es horizontal o vertical
- Si se apoya en el suelo o queda suspendido en la pared
- Si el tanque esta sobre la taza o si esta embutido en la pared

Con estas tres diferencias principales se llegan a construir nueve retretes distintos sin variar las formas estéticas de la taza en exceso, aunque no siempre es posible por razones de funcionamiento correcto.

Finalmente cabe destacar que lo más complicado a la hora de desarrollar un nuevo modelo es seguir un método de trabajo. Esto es lo que se va a tratar de facilitar. Por eso, a pesar de las diferencias citadas entre los distintos modelos, este proyecto va a desarrollar un procedimiento único y general para diseñar por un lado lavabos y por otro retretes.

7.2. Desarrollo de método general para diseño de lavabos

7.2.1. Enumeración de los pasos:

1. Reconocimiento de la pieza
2. Estudio previo
3. Toma de medidas de croquis principales
4. Dibujo de los primeros croquis
5. Dibujo de las guías o caminos
6. Primer sólido
7. Sólido siguiente
8. Puntos conflictivos
 - a. Desagüe
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar
 - iv. Trucos o consejos
 - b. Repisa inclinación
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar
 - iv. Trucos o consejos
 - c. Uniones: Grifería y fijaciones pared
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Operaciones a realizar
 - d. Canal de sobradero y canales internos
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar
 - iv. Trucos o consejos

9. Acabados

a. Redondeos

- i. Por qué es conflictivo y dificultades
- ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
- iii. Operaciones a realizar
- iv. Trucos o consejos

b. Logos y etiquetados

c. Material

- i. Por qué es conflictivo y dificultades
- ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
- iii. Operaciones a realizar
- iv. Trucos o consejos

7.2.2 Paso a paso

7.2.2.1 Reconocimiento de la pieza

Para comenzar con el diseño se debe tener un conocimiento profundo de la pieza a diseñar.

El primer trabajo, es un reconocimiento visual de la pieza que se tiene entre manos; desde saber qué clase de lavabo hasta el modelo y gama o tamaño del mismo. La medida básica de los lavabos es el ancho.



Ilustración 34: lavabos modelo madalena 40 , 50, 60 .

También, hay que tener en cuenta que todas las medidas que se vayan a tomar no pueden aceptarse como verdaderas o ideales, puesto que la pieza real responde a una producto correcto y funcional pero no es perfecto para dibujar en SolidWorks.

Se necesita una pieza ideal, sin tolerancias, esto es, una pieza con medidas exclusivamente nominales.

Por todo esto, el consejo previo a comenzar a medir la pieza actual es chequear todas las cotas necesarias según la normativa de defectos de Roca. Para evaluar si el lavabo con el que se va a trabajar es correcto o no. Como ejemplo de la normativa está en el documento adjunto al final del capítulo, que muestra la normativa específica para el lavabo y para la taza. Aclarar que esta normativa es individual para cada modelo de fabricación y es interna de la compañía.

7.2.2.2 Estudio previo

Una vez reconocido el lavabo, se estudiará visualmente. Se debe dividir el lavabo en operaciones posibles a realizar con la herramienta de SolidWorks. Para ello hay que conocer las posibilidades del software.

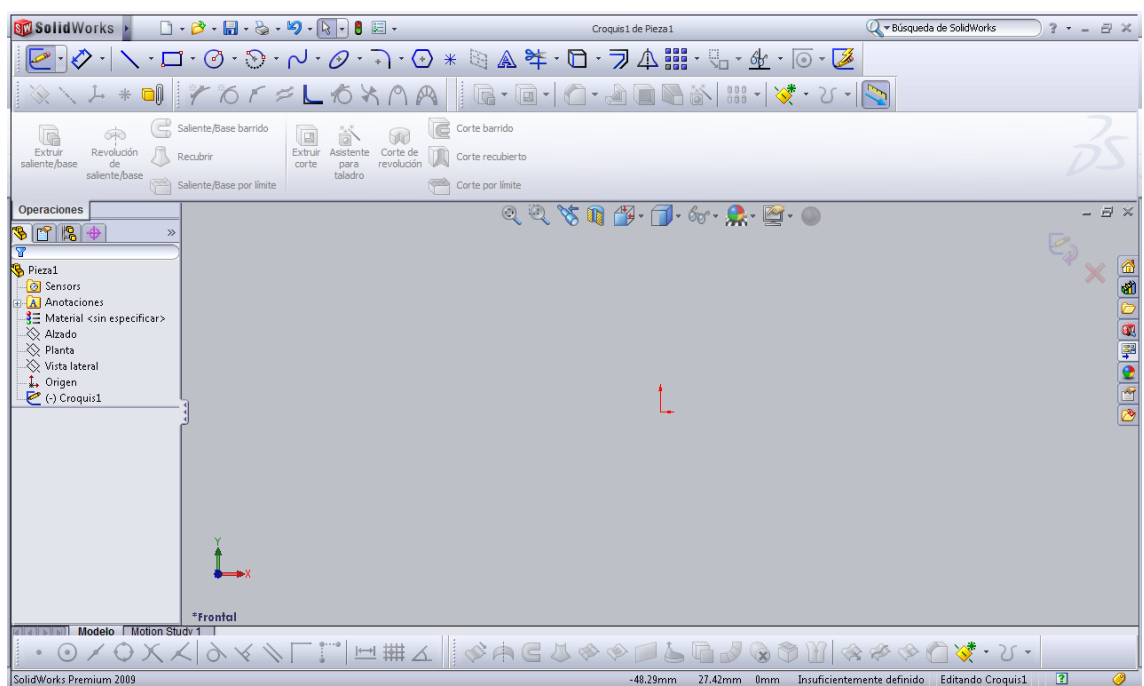


Ilustración 35: Interfaz normal de SolidWorks

Croquis

comando	nombre	Descripción básica
	Croquis	Crea un nuevo croquis o edita uno existente, sobre el plano seleccionado
	Recta	Croquiza una línea, ya sea constructiva o para formar el croquis
	Rectángulo	Croquiza de manera rápida un rectángulo, de centro, 3 puntos esquina, 3 puntos centro y paralelogramo
	Círculo	Croquiza un círculo a través de su centro y su radio y tres puntos en su perímetro
	Arco	Croquiza un arco con los extremos y el centro, arco tangente o arco de tres puntos
	Polígono	Croquiza un polígono mediante un centro y un radio pudiendo variar el número de lados posteriormente
	Spline line	Croquiza un spline line tomando la forma de los puntos deseados
	Elipse	Dibuja una elipse, una parte de ella o una parábola eligiendo el centro y los ejes mayor y menor
	Redondeo	Redondea una esquina dibujando un arco tangente
	Chafilán	Aplica un chafilán a una esquina del croquis
	Cota inteligente	Crea una cota para una o varias entidades seleccionadas de la manera más sencilla
	Equidistanciar	Agrega entidades de croquis equidistanciando caras, aristas, curvas o otras entidades de croquis a una distancia especificada
	Simetría	Crea simetría de entidades seleccionadas con respecto a una línea constructiva
	Matriz lineal	Agrega una matriz lineal de entidades
	Convertir entidades	Convierte las aristas del modelo en segmentos de croquis
	Mover\copiar\ girar	Mueve, copia o gira entidades del croquis
	Recortar	Recorta una entidad del croquis para hacerla coincidente con otra, o la elimina
	Extender	Extiende una entidad de croquis para hacerla coincidente

Operaciones

comando	nombre	Descripción básica
	punto	Define un punto en el espacio
	eje	Define un eje entre dos puntos o entre planos que se cortan o entre un punto y su proyección en el plano.
	plano	define un plano entre líneas\puntos, un punto y un plano paralelo
	extruir	Permite construir un sólido a partir de un croquis anterior en 2D, dándole una profundidad
	revolución	Construye el sólido revolucionando un croquis alrededor de un eje, ambos previamente definidos
	barrido	Crea un sólido extruyendo un croquis a través de un camino
	recubrir	Construye un sólido utilizando dos o más croquis y varios caminos y guías
	corte de revolución	Elimina material haciendo una revolución de un croquis previo alrededor de un eje
	corte barrido	Elimina el material que abarca el croquis a través del camino marcado
	corte recubierto	Corta el sólido mediante al menos dos croquis y guías y caminos suficientes y cortantes al croquis
	extruir corte	Elimina el material del croquis marcado y un vector
	redondeo	Redondea una arista o conjunto de aristas con un radio determinado
	chaflán	Crea un chaflán a partir de una arista
	vaciado	Elimina una cara hasta la profundidad deseada y dejando el espesor requerido en cada borde
	ángulo de salida	Estrecha una cara según el ángulo deseado con un plano neutral o línea de partición
	nervio	Crea una pared fina para reforzar el sólido
	matriz lineal	Copia un sólido o parte de él en una o dos direcciones lineales
	simetría	Crea una imagen del sólido, operación o caras con respecto a una cara o plano

Superficies

comando	nombre	Descripción básica
	Extruir superficie	Crea una superficie a partir de una recta y un vector, que indique la profundidad
	Revolución de superficie	Obtiene una superficie al crear una revolución de un perfil abierto o cerrado
	Barrer superficie	Crea una superficie al barrer un perfil a lo largo de una trayectoria cerrada o abierta
	Recubrir superficie	Recubre varios perfiles con guías que les corte formando una superficie
	Superficie limitante	Crea una superficie entre perfiles en una o dos direcciones
	Rellenar superficie	Parchea una superficie rellenando un límite definido por un croquis, aristas o curvas de modelo
	Forma libre	Agrega una superficie deformada a una cara plana o no plana empujando o tirando desde puntos
	Superficie plana	Crea una superficie plana utilizando un croquis o un conjunto de aristas
	Equidistanciar superficie	Crea una o varias caras equidistanciadas utilizando una o varias caras contiguas
	Eliminar cara	Elimina caras de un sólido para crear superficies o elimina superficies de un conjunto
	Reemplazar cara	Reemplaza caras de un sólido o de un conjunto de superficies
	Extender superficie	Extiende una arista o un conjunto de ellas
	Recortar superficie	Recorta una superficie donde esta se entrecruza con otra o con un plano
	Eliminar recorte	Parchea taladros superficiales y aristas externas, extendiendo la superficie
	Coser superficie	Combina dos o mas superficies adyacentes no intersecantes
	Dar espesor	Crea una operación sólida al dar espesor a una o varias superficies adyacentes. Primero las superficies han de estar cosidas
	Corte con espesor	Corta un sólido al dar espesor a la superficie
	Cortar con superficie	Corta un modelo sólido al eliminar material con una superficie

Como consejo práctico, es recomendable marcar en la pieza las distintas zonas a dibujar. Dividiendo las posibles zonas de la pieza en operaciones básicas de diseño.

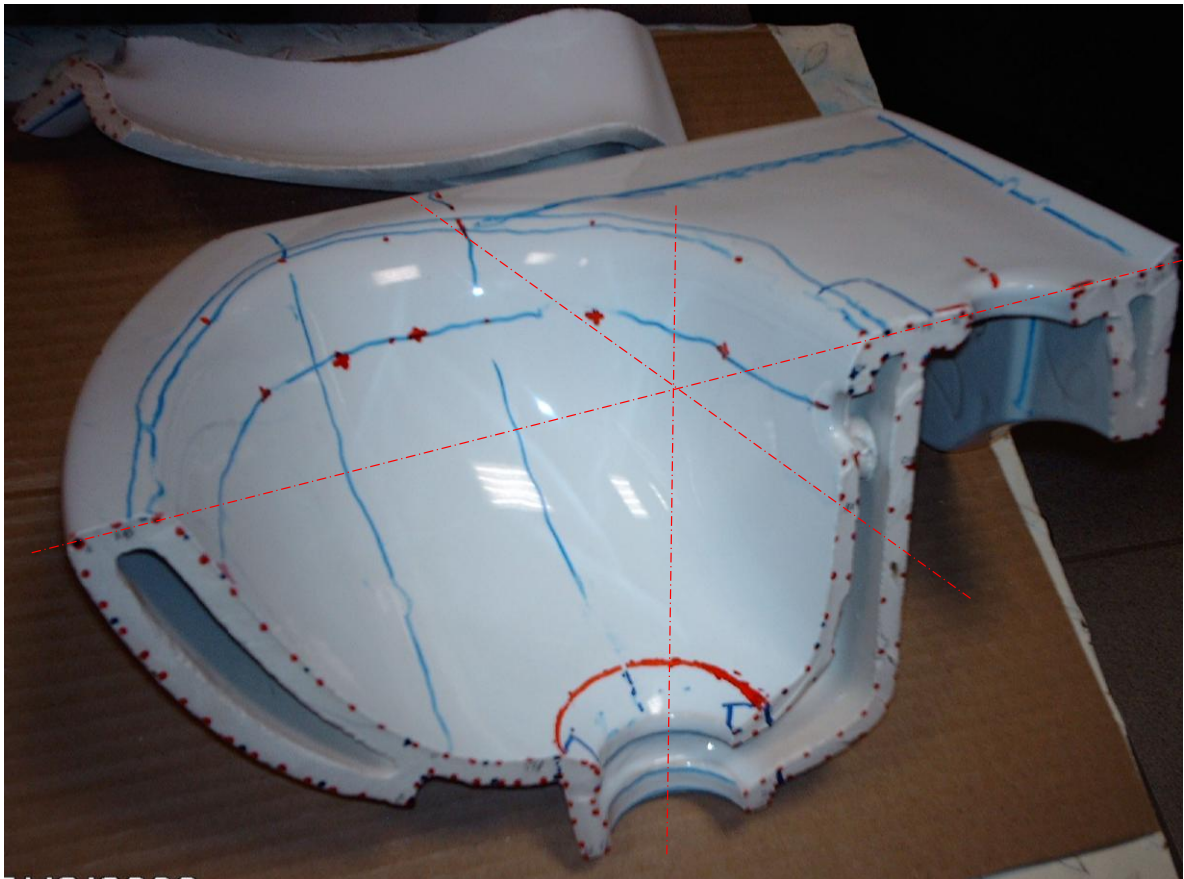


Ilustración 36: Sección del lavabo por el eje de simetría

Si la pieza es muy compleja o simplemente para operar mejor con ella es preferible realizar unos cortes estratégicos. En el caso de los lavabos, se cortará por la línea de simetría longitudinal y por la línea transversal del eje de desagüe. Sin descartar otros cortes que ayuden al diseñador en distintos productos futuros.

7.2.2.3 Toma de medidas de croquis principales

Una vez llegado a este punto se debe tener claro cuáles son los croquis principales para que el lavabo pueda dibujarse mediante operaciones más o menos sencillas en el ordenador.



Ilustración 37: División en operaciones básicas a realizar, Lavabo, cara posterior



Ilustración 38: División en operaciones básicas a realizar, Lavabo, cara trasera

En el laboratorio de metrología se debe anotar todas las cotas esenciales, de cada uno de los croquis principales previamente hechos los bocetos. Este paso servirá para definir completamente cada croquis necesario en el diseño 3D.

Para realizar correctamente las mediciones y siguiendo una mecánica de trabajo siempre se operará del siguiente modo:

1. Como paso previo se debe haber esbozado todos los croquis necesarios y marcar los puntos más importantes para dibujar en dos dimensiones la silueta del sketch.
 Estos puntos serán la guía para el spline que delimita el dibujo. Con la práctica se acertará más en la elección de dichos puntos pero como ayuda se recomienda anotar todos los puntos de inflexión, máximos, mínimos, inicios y finales de curvas.

Aunque la realidad sea que cuanto más información mayor será la exactitud de la pieza final, en ocasiones al tener tantos puntos es más fácil concurrir en errores. El consejo es el de tomar los mínimos puntos necesarios.

2. Con estos bocetos de croquis se va al laboratorio de metrología.



Ilustración 39: Laboratorio de metrología

3. Una vez allí, colocar la pieza en la mesa de mármol bien nivelada, fijándola con apoyos y asegurándose que ésta también este al nivel
4. Antes de tomar medidas sobre el propio sketch, es necesario conocer el plano sobre el que se va a actuar y referenciarlo en el sistema tres dimensiones. Para ello es necesario conocer un plano paralelo y el punto por el que pasa o bien tres puntos nuevos con coordenadas x, y, z.
5. Se elegirá un punto como referencia, el cero relativo de coordenadas.
6. Se procederá a marcar nuestros puntos de referencia en la pieza
7. Para cada punto se tomarán dos cotas siempre relativas al cero de la pieza. Primero en el eje paralelo y luego en el perpendicular a la mesa de trabajo.

Este procedimiento es el seguido para cada croquis deseado. Al estar en un sistema de dibujo en 3 dimensiones se necesita delimitar el croquis dentro del sistema, por lo que se necesita saber sobre qué plano se diseña y donde se encuentra en ese plano.

Todo esto puede parecer complicado pero en realidad se trata de ser ordenado en el diseño y llevar una mecánica de dibujo que se conseguirá siguiendo las pautas de este Manual.

7.2.2.4 Dibujo de los primeros croquis

Previo al dibujo de los croquis, se debe tener en cuenta donde están situados dichos planos. Ya que, como se sabe, un croquis tiene que estar definido dentro de un plano en el ámbito de SolidWorks. Para ello se tomarán las medidas oportunas de cada plano en el que se inscribe el croquis.

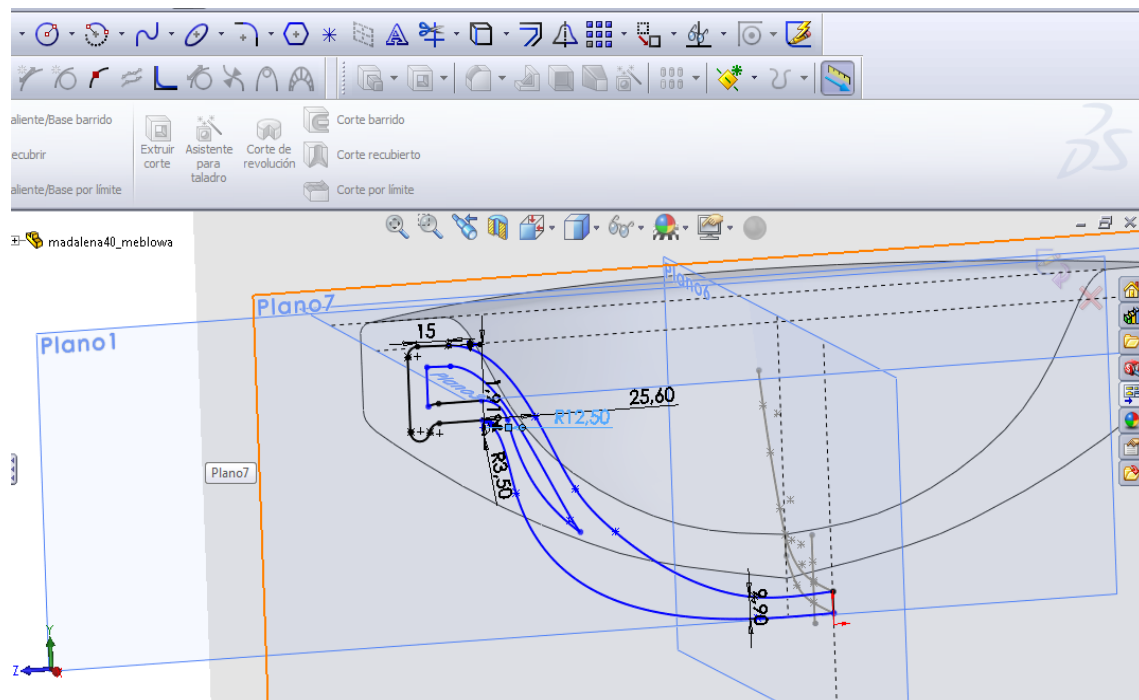


Ilustración 40: Croquis digitalizado en SolidWorks

Una vez descrito los planos en SolidWorks, se procederá a configurar y elegir los croquis siempre siguiendo el siguiente esquema:

1. Colocar los puntos más o menos intentando que se parezca a la realidad. Basta con que sea más o menos en un primer paso.
2. Ahora toca acotar dichos puntos. Como procedimiento mecánico, se definirán siempre que sea posible desde el cero de coordenadas del sketch o croquis.

3. Unir los puntos del croquis mediante líneas rectas o spline line, generalmente, hasta obtener el croquis perfecto.
4. Hay que tener en cuenta a la hora de tomar puntos que estos coincidan con las futuras guías. Ya que de este modo se asegura que las guías corten a los croquis maestros y *no* las cruce, cosa muy importante y en ocasiones difícil de ver. Este consejo ayudará a no tener problemas de guías incoherentes.
5. Por último, es importante aprovechar las herramientas que disponemos en SolidWorks. Se puede hacer redondeos o chaflanes en esta fase o pensar en el futuro y dejarlo en esquina hasta la última fase. Los dos acabados aunque parecen parecidos y en ocasiones coinciden no siempre son iguales y pueden determinar el óptimo acabado de la pieza.

Concluyendo, el consejo final a seguir es el de dibujar el croquis pensando en las amplias opciones de operaciones que ofrece la herramienta de dibujo, como son el vaciado o el extruir de una manera u otra jugando con los vectores apropiados.

Para terminar con este paso, cabe añadir que un croquis correcto desemboca en un sólido fácil de fusionar con el siguiente y al final en una pieza única solida y sin errores. Por lo tanto, el tiempo invertido en este paso se ve recompensado finalmente.

7.2.2.5 Dibujo de las guías o caminos

SolidWorks es una herramienta muy potente de dibujo en tres dimensiones que intenta ayudar al diseñador inexperto. Sin embargo no se debe dejar hacer el trabajo al software. Esto es, se debe suministrar el máximo de restricciones posibles para que dibuje exactamente lo que se desea.

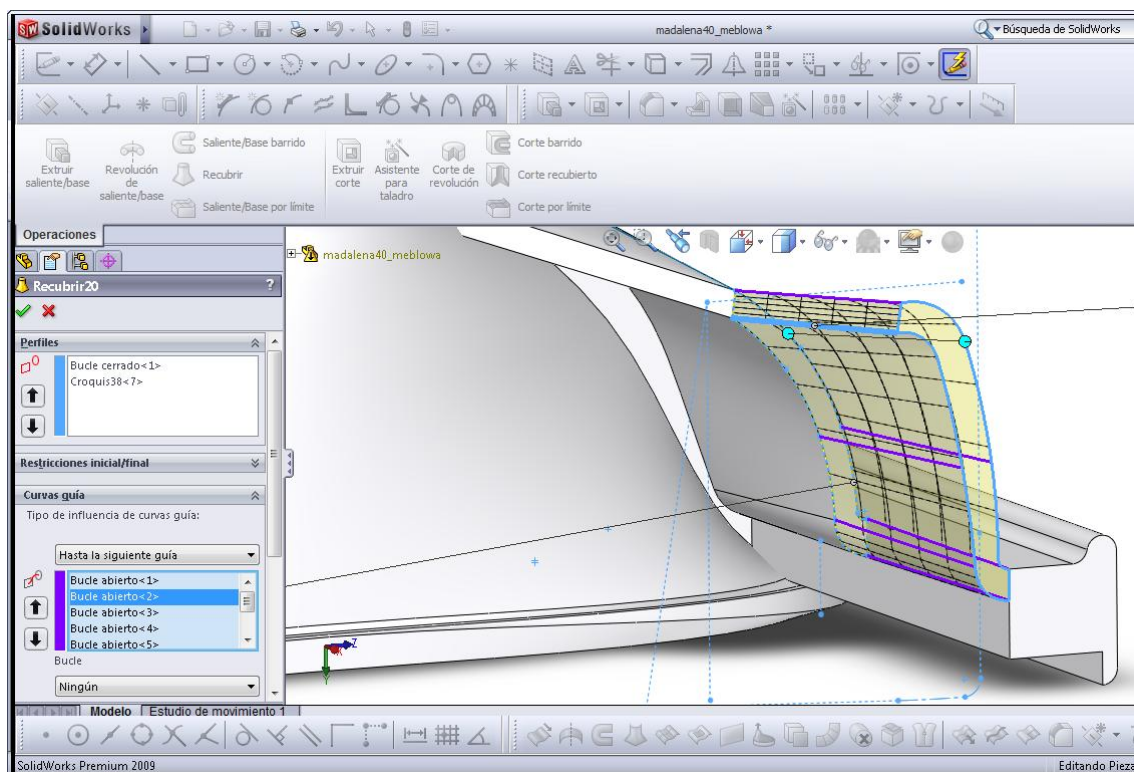


Ilustración 41: Sólido en 3D, guías en morado, croquis en azul

En ocasiones si no se le suministra todas las guías necesarias, finalmente, acaba por dibujar una muy buena aproximación de la pieza. Pero no siempre esto es bueno. Ya que a posteriori te dificulta la unión con el siguiente sólido o incluso se desvía de lo que realmente se pretende alcanzar.

Por lo tanto, es necesario definir todas las guías necesarias, sobre todo en los recubrimientos y barridos. Dos operaciones muy utilizadas y de mucha ayuda.

7.2.2.6 Primer sólido

SolidWorks ofrece múltiples opciones para crear sólidos, en el apartado de operaciones se explican algunas de ellas.

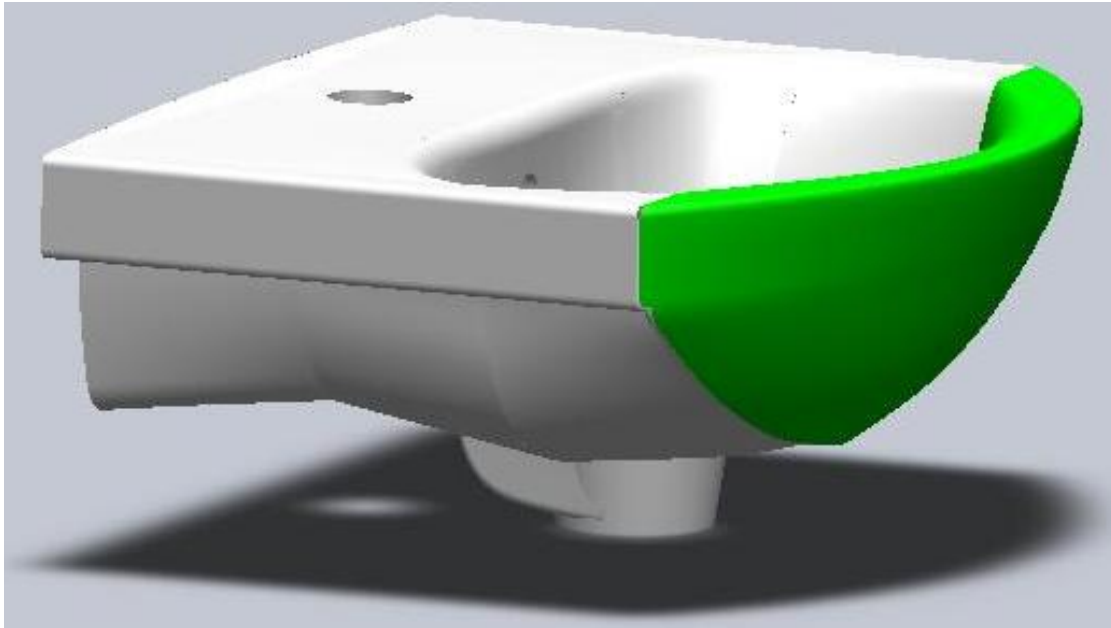


Ilustración 42: Primer sólido resaltado en verde

En el caso general de los lavabos debemos empezar por el frontal. Se debe tener siempre en cuenta que primero hay que aproximarse lo más posible a la pieza final sin olvidarse que se puede conseguir un acabado mejor con algunas operaciones de SolidWorks como redondeos, chaflanes...

Para ello se necesitan tres croquis y tantas guías como las que se prevean necesarias, estas varían según el tamaño o la complicación de la operación. Aproximadamente se necesitan tres por cada superficie exterior de la pieza

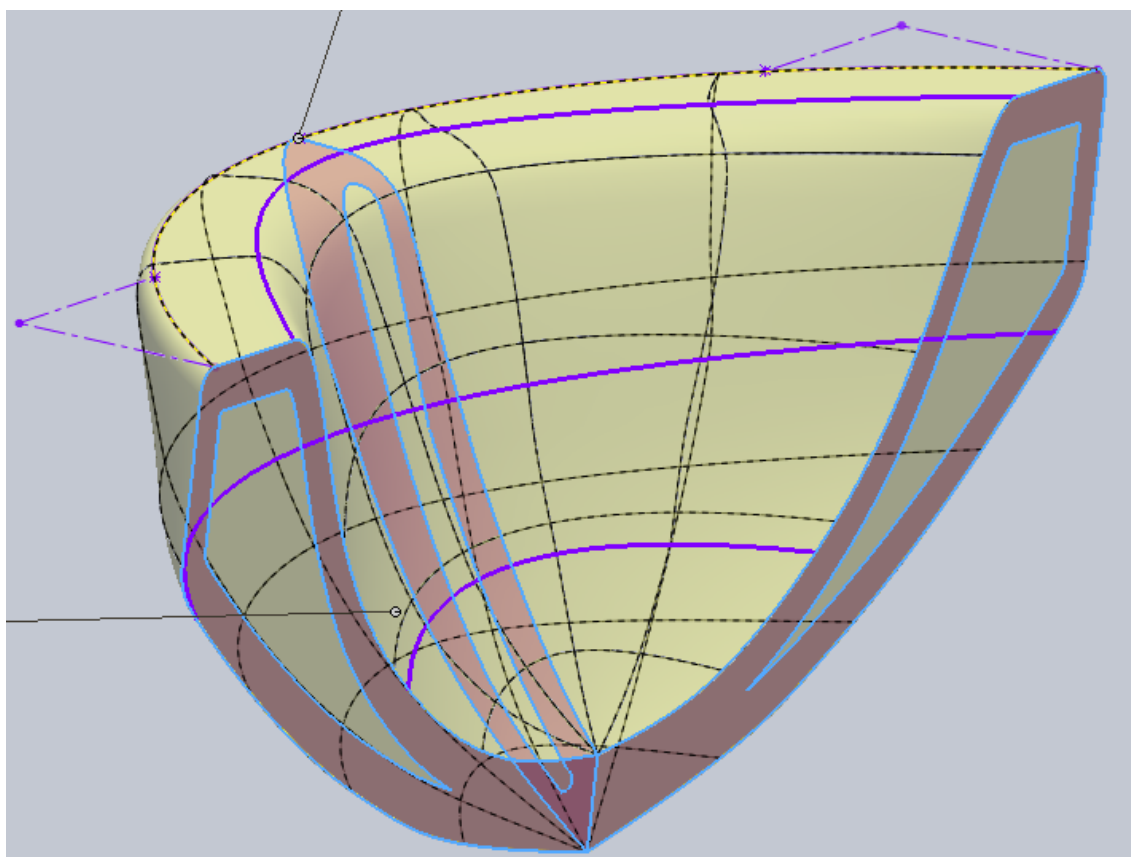


Ilustración 43: Primera operación, recubrir, resaltando guías en morado y croquis en azul

La operación recubrir suele ser la mejor opción. También se tiene que decidir los tramos en los que se va a ir dibujando el lavabo. Lo mejor en este punto es hacer una división desde el frontal hasta el eje del desagüe, otra división desde el eje del desagüe hasta la parte de transición en que empieza a tomar la forma final (generalmente suele ser paralela al plano de simetría longitudinal), y otra final hasta terminar el vaso y comenzar la repisa.

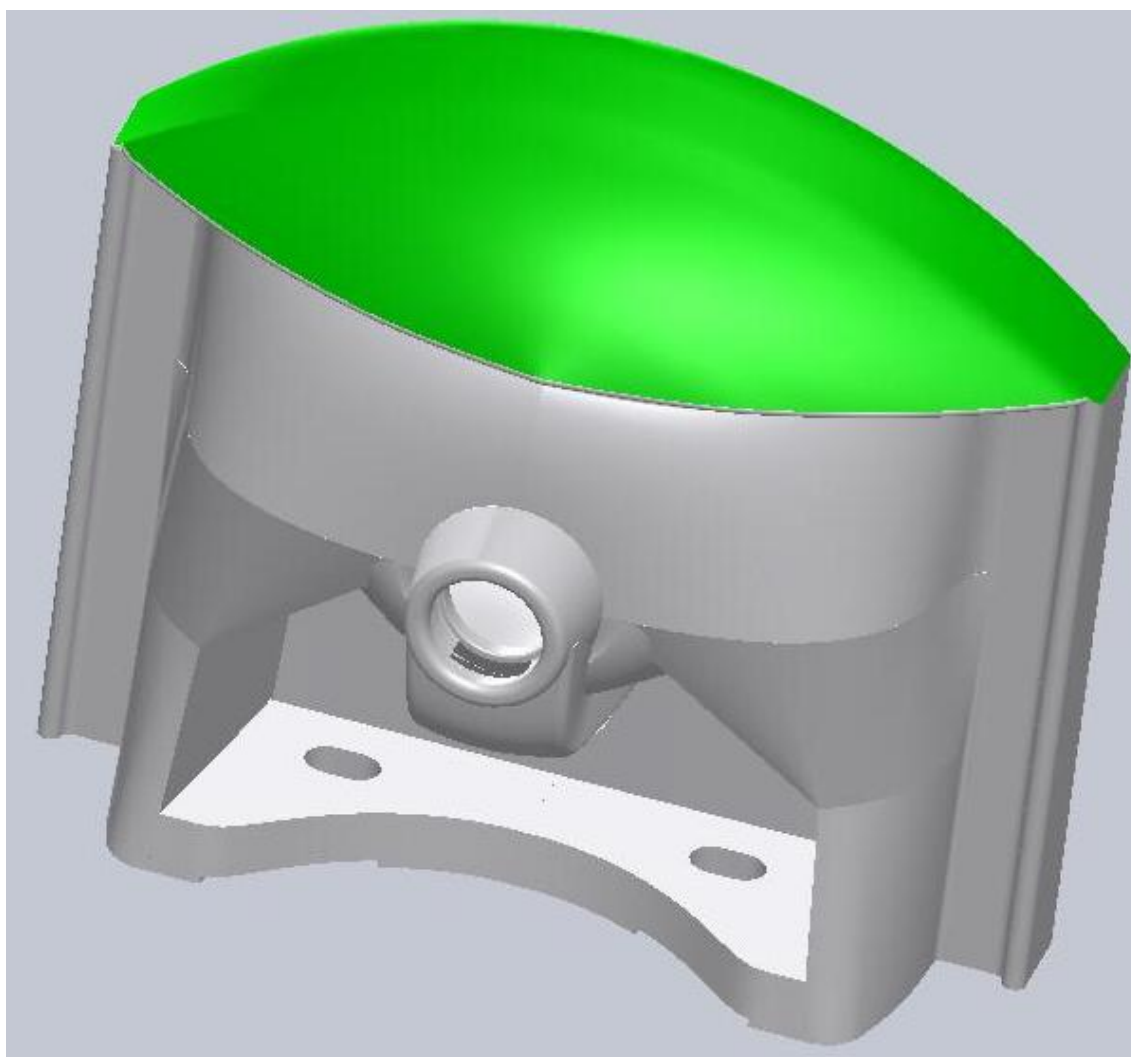


Ilustración 44: Primer sólido, resaltado en verde, vista de abajo

Por último, cabe resaltar la importancia de un requisito de la operación recubrir; los croquis que se utilicen no pueden tener puntos en común, así surge un problema en la parte interior del vaso. Este problema se soluciona intentando que se convierta en una ventaja, esto es, que se puede usar para hacer el agujero del desagüe.

7.2.2.7 Sólido siguiente

Como se ha comentado antes, es muy importante dibujar correctamente los croquis. Se debe pensar en cómo queremos dibujar la siguiente operación

para poder hacer coincidir los puntos del croquis con las curvas guías, tan importantes en este software.

Tanto la forma de la pieza, como la operación en la que se ha pensado usar influyen en las curvas de apoyo necesarias. Si una vez realizada una operación o simplemente un croquis, se cree que no va a servir para encadenar la siguiente pieza, mi recomendación es borrarla desde el principio, porque sino el software no funciona perfectamente, lo que lleva a errores mayores en el transcurso de las operaciones.

Por lo tanto, como se ha insistido anteriormente los puntos elegidos al azar para la toma de medidas del croquis, ya no son tan aleatorios, y elegirlos óptimamente facilita todos los pasos siguientes

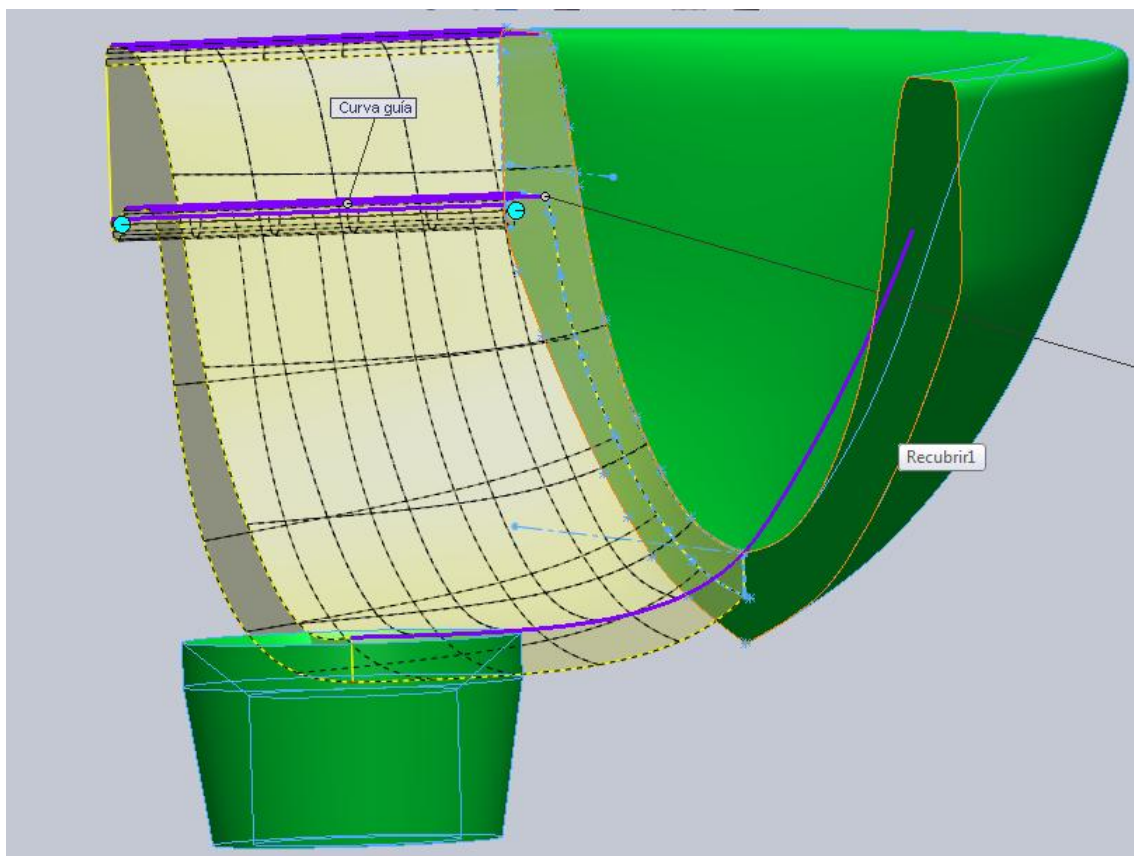


Ilustración 45: Operación del sólido siguiente

Otra ayuda muy útil es la de utilizar tanto en operaciones como en croquis, simetrías. Mi recomendación es la de hacer siempre las simetrías en el

mismo lado, esto facilita la continuación del trabajo ya que al hacer simetrías elimina algunas relaciones o puntos de referencia.

En ocasiones es preferible hacer la simetría de la operación, pero en otras es mejor ir más despacio y solo copiar los croquis y posteriormente hacer la operación de simetría, ya que puede ser que algunos valores y varemos cambien. O que interese aprovecharse de tener los croquis copiados en ambos lados del eje y utilizar diferentes operaciones para alcanzar sólidos muy parecidos pero no simétricos.

7.2.2.8. Puntos conflictivos

7.2.2.8.1. Desagüe

Porqué es conflictivo y dificultades:

El desagüe es una parte del diseño un poco más difícil de construir porque está situada en el vaso del lavabo, rompiendo con la forma natural del recipiente. A demás, es una parte muy técnica en cuanto a requerimientos de calidad dimensional.

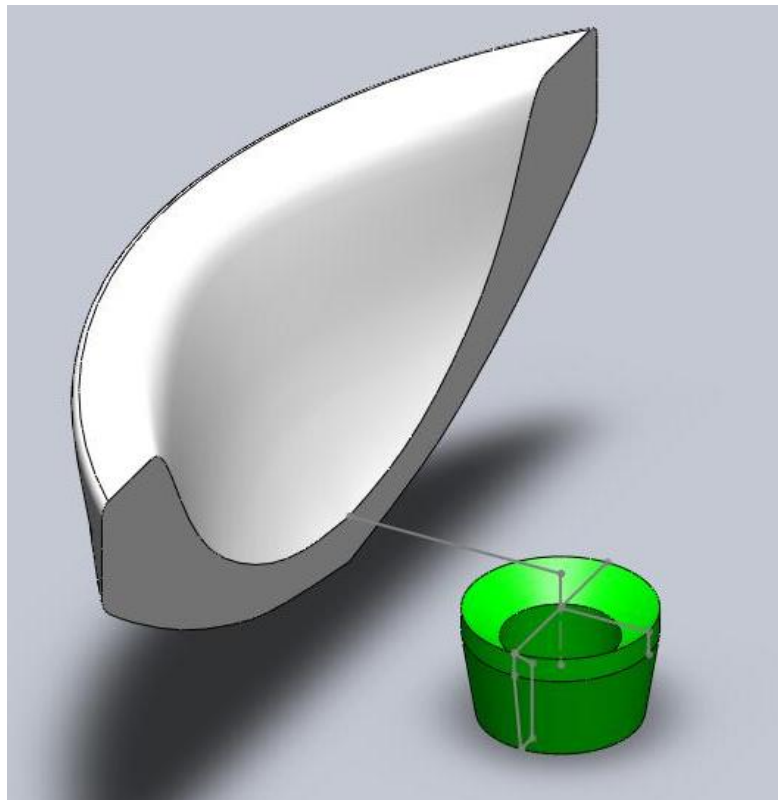


Ilustración 46: Desagüe resaltado en verde

Por todo esto, tiene que ser perfecta de medidas y forma. Para las zonas que necesitan unas dimensiones concretas ya establecidas, Roca tiene unas tablas de especificaciones dimensionales y de calidad para cada modelo como se puede observar en la documentación adjunta.

Si todo esto no fuera suficiente, además cabe destacar que el centro del desagüe es el punto donde se cortan siempre dos ejes, el de simetría y el eje transversal al agujero del desagüe y depende, el resto de la pieza, del éxito de su construcción.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Como se ha dicho antes, colocar el centro del desagüe es esencial para cuadrar el lavabo. A pesar de que se pueda construir en cualquier momento, no se puede empezar el diseño sin conocer exactamente su posición puesto que para el primer paso en la ejecución ya se necesita dejar el hueco y todos los puntos de referencia para su construcción.

La recomendación es dibujarlo inmediatamente después del frontal del lavabo. Aunque en ocasiones también se puede hacer o rematar al terminar el vaso.

Operaciones a realizar

La operación principal es una revolución con el perfil en forma anular con la pendiente de entrada del agua ya marcada.

Posteriormente, se efectúa un corte con revolución para conseguir el canalillo interior donde hay que dibujar el agujero de conexión con el sobradero.

Hay que hacer notar que es posible que en la realización del vaso del lavabo en algún momento del proceso quede tapado total o parcialmente el

desagüe por lo que se puede dejar la segunda operación de corte para el final de esta construcción con el fin de que quede limpia finalmente.

Por último, en la parte de mejoramiento estético de la pieza, se debe redondear todas las esquinas de la pieza. Teniendo en cuenta que en consecuencia de la manera de trabajar con la porcelana es imposible dejar una esquina perfecta, por lo que siempre se terminan con redondeos de cómo mínimo un milímetro. Incluso en las partes interiores.

Trucos o consejos

Los trucos más importantes a destacar en esta sección de pieza, son dos.

El primero es tener claro como se quiere hacer el vaso y dividir correctamente la parte delantera del mismo. Así se ahorra mucho tiempo y dificultades en la entrada del desagüe. Y además colocar correctamente el centro de esta entrada y usarlo como referencia en el diseño.

7.2.2.8.2. Repisa inclinación

Porqué es conflictivo y dificultades

Este punto merece una reflexión no tanto por la dificultad de operación sino por su implicación en el resto de secciones, ya que es la parte del lavabo que le da al sólido la profundidad en dimensión y direcciones correctas.

Lo primero es conocer las necesidades de un lavabo en general. Esto es, la funcionalidad del mismo. La repisa necesita una inclinación hacia dentro del vaso. Esta inclinación es solo necesaria en la repisa y no en el total del

plano superior. Por lo que el plano de construcción del lavabo deberá ser paralelo al plano de Planta de nuestro universo SolidWorks.

En este último asunto reside la dificultad, la llamada cota “N”. Esta debe cumplir con los valores establecidos previamente en las especificaciones dimensionales (ver documentación adjunta). Lo más importante en SolidWorks, no solo es estar dentro de las tolerancias, sino que además deben de ser nominalmente perfectas, con tolerancia cero. Cuando se diseña en SolidWorks nunca se debe olvidar que la pieza final debe ser nominalmente perfecta. Una vez terminada se le darán las correctas tolerancias para su producción.

Momento en el que tiene que ejecutarse

La repisa, como se ha comentado antes es la parte de la pieza que le da la profundidad final. Por eso, en el momento en que se dibuja un segundo croquis para realizar el vaso, ya se construye el plano en el que se van a ejecutar las operaciones necesarias para materializar la repisa en toda su extensión.

Una vez hecho el vaso, se construyen los brazos en los que se apoyará la repisa y la parte superior del lavabo. Es en este momento en el que se ejecuta la repisa y el lavabo toma forma en la vista aérea.

Operaciones a realizar

Para conseguir materializar la repisa existen varias operaciones posibles para realizarla. Dependiendo de las características del lavabo o de los mecanismos y ayudas en las que apoyarse que en ese momento se dispongan, se pueden elegir tres operaciones; extruir, barrer o recubrir.

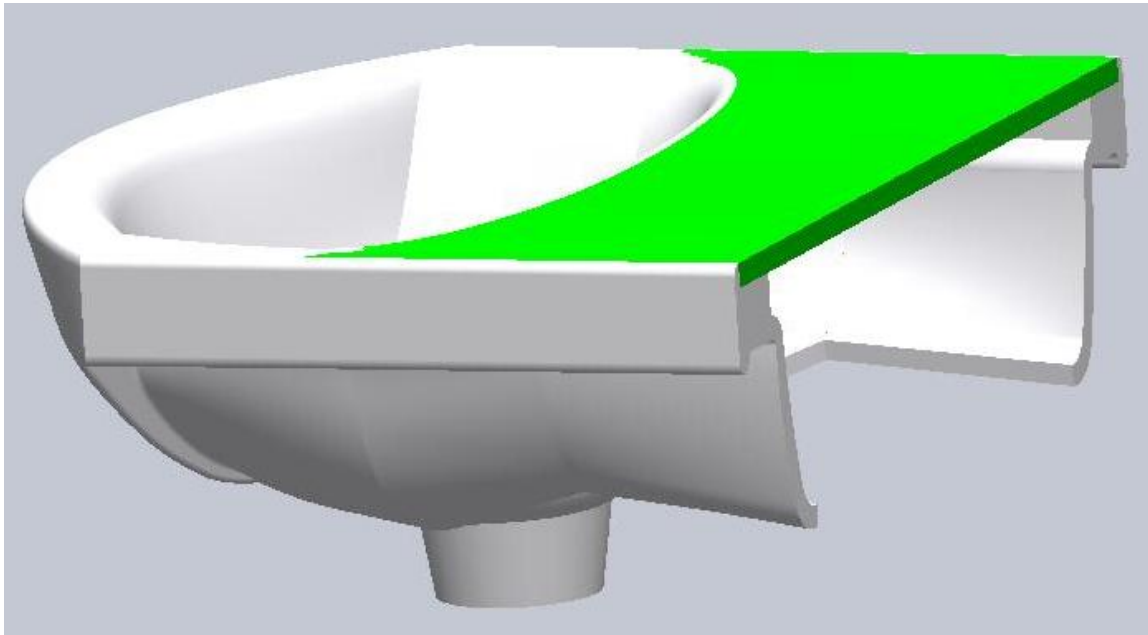


Ilustración 47: Repisa resaltada en verde

La más sencilla es “extruir” ya que permite añadir sólido mediante un perfil y un vector con módulo, dirección y sentido.

Las otras dos opciones son algo más complicadas, ya que para “barrer” se necesita un perfil y una trayectoria y el perfil necesita estar conectado a la guía. Y para “recubrir”, es necesario al menos dos perfiles independientes y algunas curvas guías, suficientes para que el programa interprete el sólido deseado.

Por todo esto la recomendación es la de intentar conseguir el sólido mediante la operación más sencilla y práctica posible.

Por lo tanto, una vez extruidos los brazos en los que se apoya la repisa, se puede diseñar la parte superior del lavabo, delimitando así la profundidad del mismo.

Trucos o consejos

Lo principal para diseñar en SolidWorks estas piezas sanitarias y como estándar a aplicar en cada operación; es tener en cuenta las necesidades de las siguientes operaciones, ya bien sea a nivel de puntos de referencia, planos

de referencia o las propias necesidades del programa para la correcta ejecución de las operaciones en tres dimensiones como puntos coincidentes y demás relaciones de construcción.

Con esto se quiere incidir en la idea de que al crear el primer sólido, mucha información ya tiene que estar recogida para saber cómo se va a ejecutar el resto del lavabo y así tomar las referencias, planos y croquis adecuados desde el principio.

7.2.2.8.3. Uniones: Grifería y fijaciones pared

Porqué es conflictivo y dificultades

Se destaca esta parte del diseño ya que las uniones de elementos deben ser previamente estudiadas. Para esto, se diferencian dos tipos de uniones: de sustentación y de conexión.

- Las primeras son entre:
 - lavabo y pared
 - lavabo y su pedestal, semipedestal o mueble.
- Las segundas se refieren a las uniones con griferías y a la unión del desagüe o “outlet” con la tubería de desagüe.

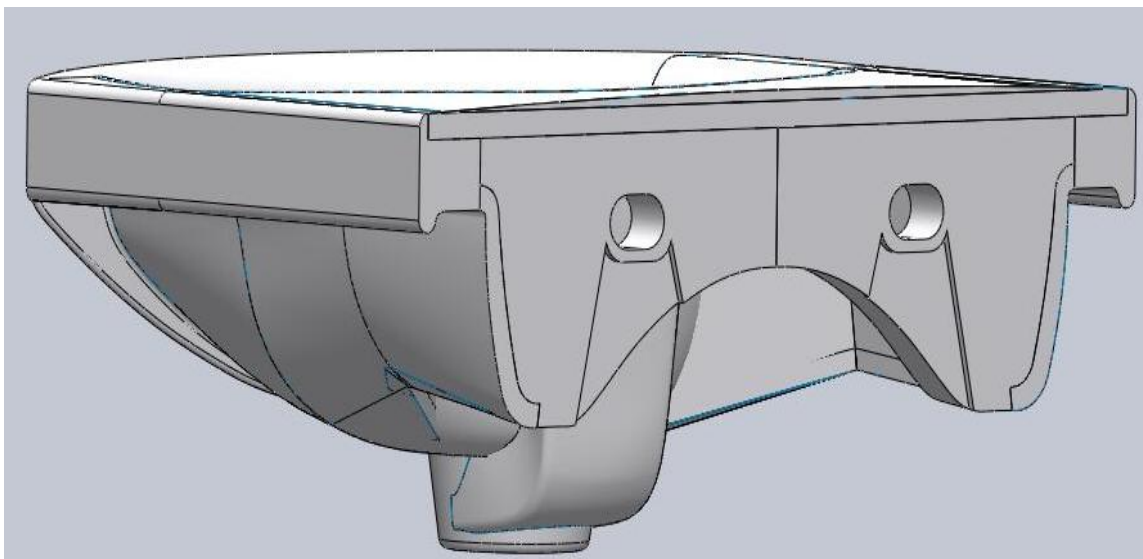


Ilustración 48: Lavabo vista desde detrás

En principio, la única dificultad añadida a la de diseño, es la de ajustarse a la normativa interna de calidad de Roca por lo que se debe tener en cuenta las tolerancias dimensionales y de forma adecuadas y preestablecidas.

Por otro lado, ante la globalización que hoy en día es una constante siempre, y a la fuerte expansión del mercado que ha tenido y tiene Roca como multinacional, es una obligación detenerse un momento y examinar el país destino. Así pues, cada país posee un tipo de normativa de construcción en fontanería distinta y unos estándares distintos de medidas y requisitos.

Todo esto, influye de manera directa en los lavabos Roca, fuente del estudio. De modo que debe diferenciar dos tipos de acabados en la grifería: para países de centro Europa, que se rigen por la Norma de Alemania, y el resto de Europa.

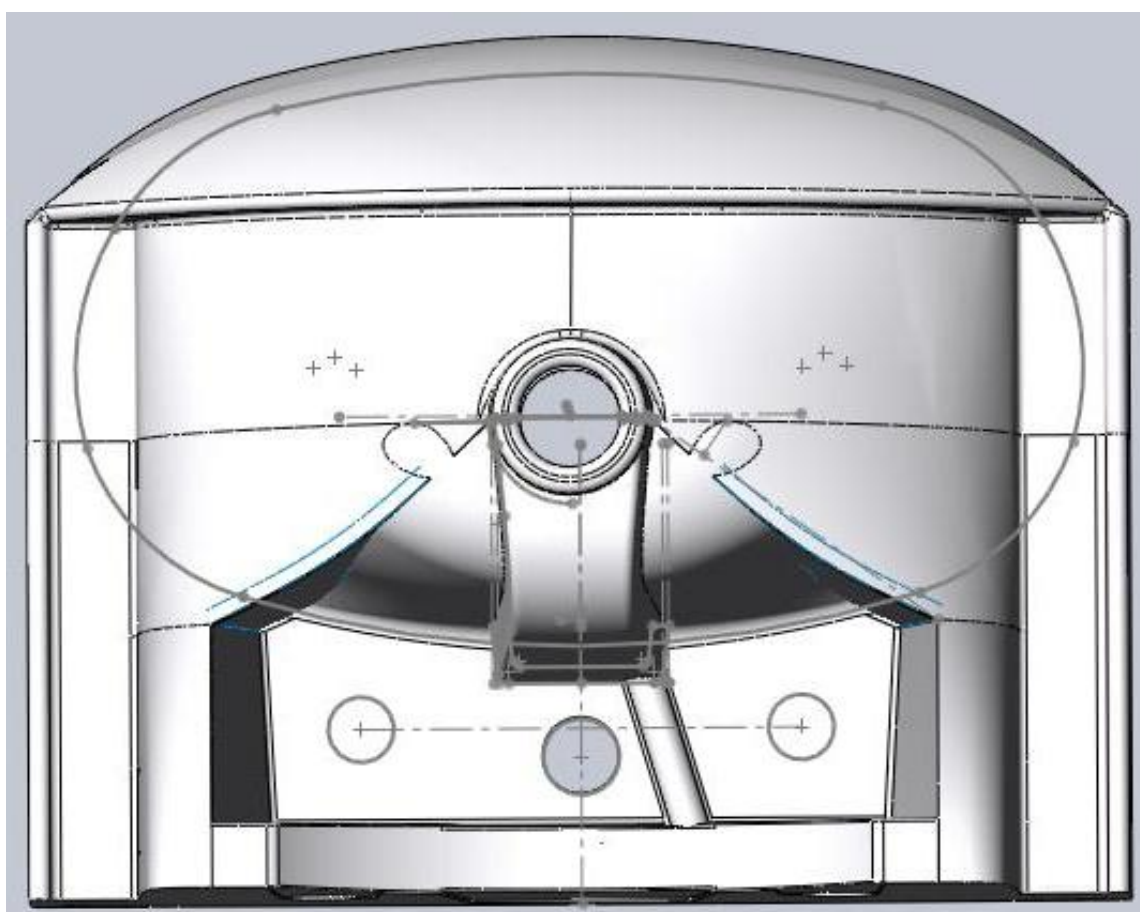


Ilustración 49: Croquis de orificios preparados para distinta grifería.

Operaciones a realizar

En el presente proyecto se omite este paso porque se considera de escasa trascendencia. Con más connotaciones estético y comercial que funcionales.

7.2.2.8.4. Canal de sobradero y canales internos

Porque es conflictivo y dificultades

Los canales internos que tienen todas las piezas sanitarias son inherentes a la forma de trabajar la porcelana por moldeo. Ya que se trata de una sola lamina de pasta de unos 12 milímetros de espesor que por necesidad debe dejar huecos en el interior de las piezas.

Por otro lado en los lavabos, se coloca un canal que desahoga el vaso en caso de sobrepasarse el límite de agua en su interior, mediante un agujero en la parte frontal del recipiente que desemboca en la parte inferior del desagüe o outlet.

La dificultad reside en la necesidad de eliminar el material del bloque pieza a posteriori ya que se trabaja con un macizo a “esculpir”.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Esta es por necesidad una de las últimas operaciones. Si bien el canal sobradero se puede colocar una vez construido el vaso y la repisa, los canales internos se reconstruyen al finalizar la pieza.

Operaciones a realizar

Las operaciones recomendadas son las de corte recubierto o extruir con corte si no es tan complicado su recorrido, para los canales internos.

Para el canal sobradero se actúa de otro modo distinto; se trata de adosar un tubo en forma de “u” desde el agujero de sobradero hasta el desagüe

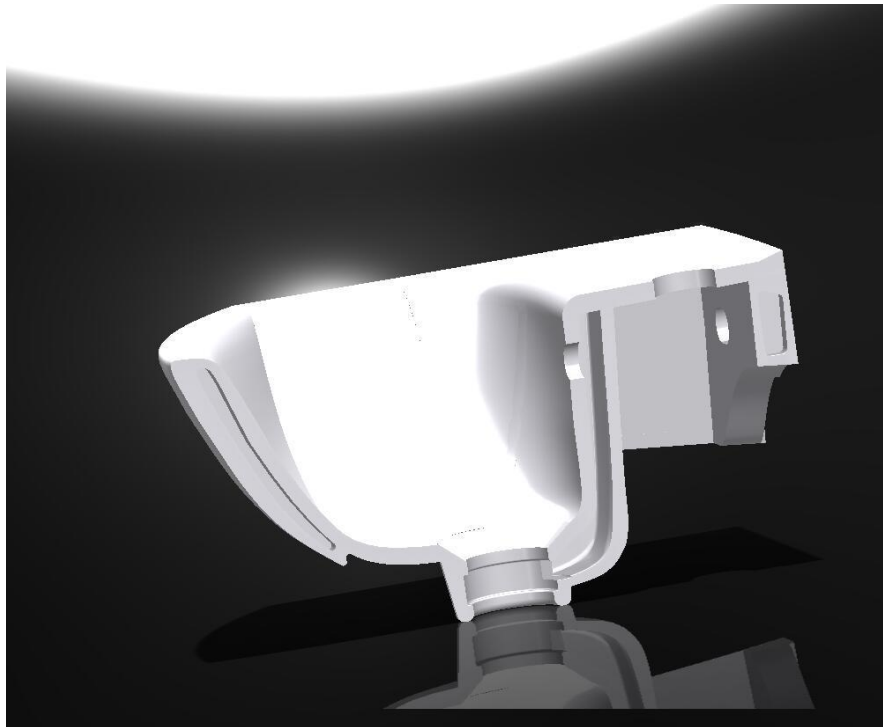


Ilustración 50: Vista de los canales internos y sobradero

Trucos o consejos

En este punto hay que diferenciar entre el canal de sobradero y el hueco interno formado por necesidades de contricción ya comentado. Dichos huecos internos, de cara al diseño no son tan importantes como el canal de sobradero que es necesario para su funcionalidad, obviamente.

Es por esto que para el diseño de dichos huecos se podría dibujar simplemente lo estrictamente necesario para que el dibujo en 2 dimensiones de los planos de contricción queden correctos, y sin embargo el ahorro de trabajo en 3 dimensiones es notable.

El consejo es dibujar el perfil cerrado en los planos que se saben necesarios en la contricción y utilizar la operación extruir corte tan solo lo justo para que no corte a la pieza en ninguna superficie y cree la sensación de haber conseguido un corte correcto en todo el lavabo.



Ilustración 51: Vista de canales internos en corte transversal

7.2.2.9. Acabados

7.2.2.9.1. Redondeos

Porqué es conflictivo y dificultades

La operación de redondeos, chaflanes y el resto de últimas operaciones de orden estético, mejoran sustancialmente la apariencia final de la pieza que es buscada desde el inicio de cada nuevo proyecto para adecuarse al gusto del cliente final con cada nuevo cambio en los modelos.

Por eso este punto es importante. El otro fin, además de hacer unas piezas sanitarias funcionalmente correctas, trata sobre estética del producto

final. Por tanto, para lograrlo debemos rematar la pieza para darle ese toque de realismo final.

En concreto los redondeos, resultan ser una operación complicada por la cantidad de superficies y esquinas que encuentra en las aristas. El software SolidWorks ayuda a encontrar la solución más aproximada a la deseada, pero no hay que olvidarse que es una aproximación y que es muy difícil conseguir todos los redondeos finales perfectos, ya que muchas veces chocará con otras restricciones anteriores que no se pueden obviar.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Como se ha comentado esta operación es la última a realizar en la pieza 3D, y por lo tanto al finalizar la pieza constructivamente hablando se podrá continuar con este paso.

Operaciones a realizar

En este caso las operaciones a realizar son las que terminan la pieza estéticamente. Esto es algo subjetivo, ya que para algunos determinadas partes del lavabo pueden no desempeñar una labor funcional y ser partes que mejoran la pieza estéticamente también. Pero en este documento simplemente se hablará de los últimos redondeos que perfectamente pueden pasar desapercibidos para algunos ojos, ya que son redondeos de apenas 1mm pero que la vista lo agradece.

Estos redondeos en determinadas aristas no son posibles, al menos hasta la fecha. Con esto se quiere decir, que posiblemente gracias a las continuas mejoras de software de SolidWorks, en las siguientes versiones se puedan ejecutar mejor todos los redondeos y demás operaciones que en determinadas ocasiones suelen dar errores de dibujo que no son resolubles por la herramienta.



Ilustración 52: Pieza final terminada: Lavamanos MADALENA 40

Trucos o consejos

El único consejo en este punto es el de prueba y error, esto es, ir probando las aristas que permite ejecutar la operación deseada y tomar radios pequeños para no eliminar información de dibujo.

7.2.2.9.2. Logos y etiquetados

Este punto queda totalmente a juicio del diseñador. Ya que no siempre es posible conocer de antemano bajo que marca va a ser vendido. Cada marca tiene unas especificaciones de posición, tamaño, lugar y márgenes.

La recomendación que se hace es acercar la pieza en 3D al máximo a la realidad.

7.2.2.9.3. Material

Porqué es conflictivo y dificultades

En SolidWorks no existe por defecto el material Porcelana así que merece la pena si se va a dibujar en serie algunas piezas sanitarias, el editarlo.

Además si se tiene en mente utilizar este software como tester de elementos finitos de fuerzas y diseño optimizado de todo tipo piezas de Porcelana.

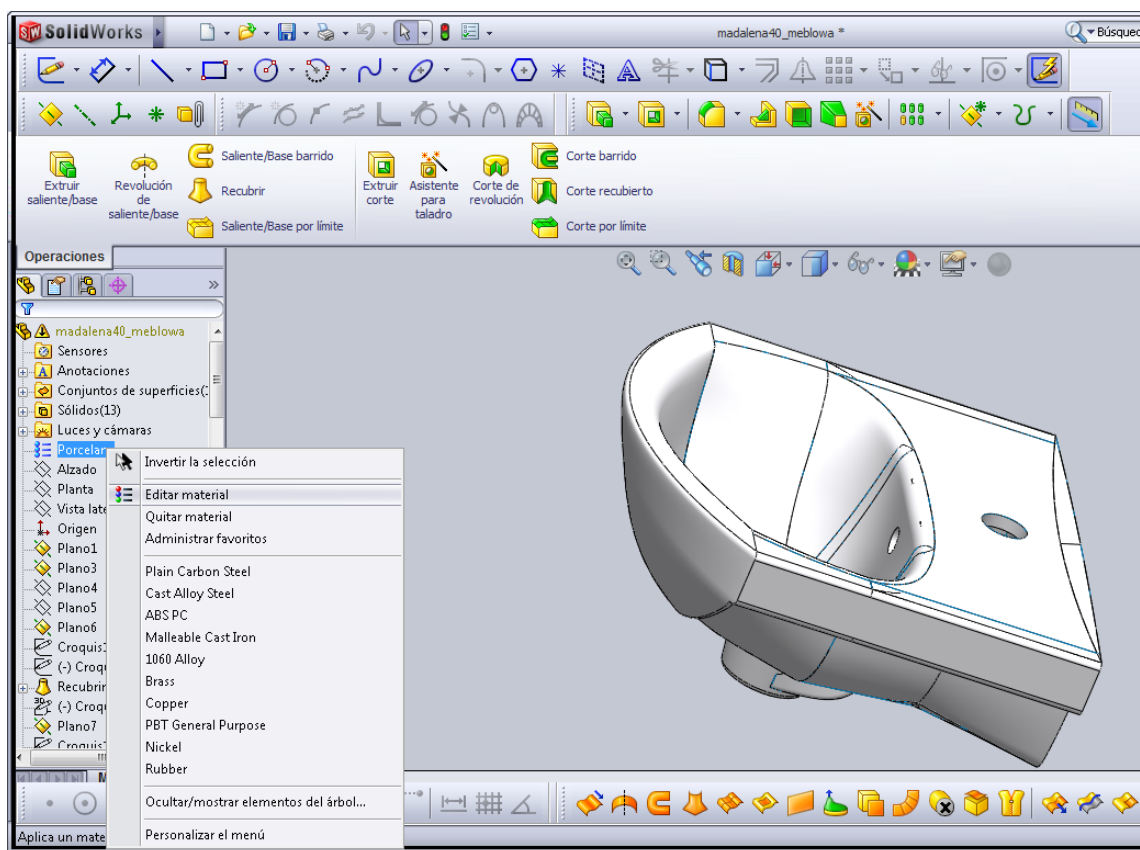


Ilustración 53: Edición del material

Momento en el que tiene que ejecutarse

Lo ideal es editar el material al iniciar el diseño de la pieza, aunque no es estrictamente necesario.

Lo si es necesario es que se edite el material previamente a testear los diseños, en la herramienta de SolidWorks, COSMOS. Para lograr acercarse lo más posible a la realidad de la prueba.

Operaciones a realizar

Para editar un material es necesario conocer los valores deseados. Para la Porcelana, material del que tratamos, los valores son:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Coeficiente de elasticidad longitudinal | 220590 N/mm ² |
| 2. Coeficiente de elasticidad transversal | 90407 N/mm ² |
| 3. Coeficiente de Poisson | 0.22 |
| 4. Coeficiente de dilatación térmica | 1.10 exp -0.05 |
| 5. Densidad | 0.0023 g/mm ³ |
| 6. Coeficiente de conductividad del calor | 1,495 W/mK |
| 7. Calor específico | 878J/KgK |
| 8. Resistencia a tracción | 172.34 N/mm ² |
| 9. Resistencia a compresión | 551.49 N/mm ² |

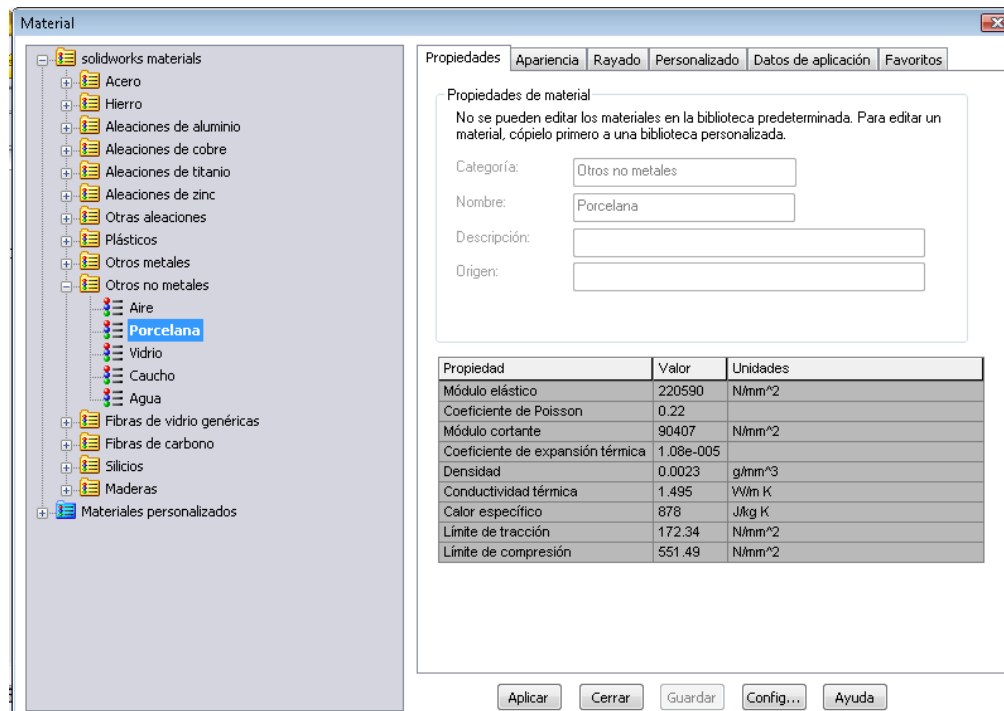



Ilustración 54: Tabla de propiedades de la porcelana, para editarla


Trucos o consejos


El único consejo en este apartado es el de tratar de mayorar las cargas para que la pieza en SolidWorks pueda interpretar de algún modo los defectos que tienen todas las piezas en Porcelana que se puedan fabricar.

Ya que debido a los cambios de temperatura que se dan y a las diferencias en la composición de la pasta, incluso en piezas del mismo lote (fabricadas en la misma línea de conformado y siguiendo el mismo proceso de fabricación al mismo tiempo), no se puede fabricar una pieza exactamente igual a otra y perfecta en cuanto a estructura interna.


Esto es tan real como que es casi imposible fabricar dos piezas exactamente iguales en forma y dimensión, aunque el buen trabajo de todos los componentes del proceso hacen que el resultado sea muy semejante y preciso, logrando un producto fiable.


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO	NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001			
	LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE					
DEFECTOS DE ASPECTO Y FUNCIONALES						
ALCANCE						
MURALES		MURALES Y SOBREMUEBLE				
<ul style="list-style-type: none">- FRONTALIS- ALICE- VERÓNICA- SIDNEY- MERIDIAN- DAMA-SENSO- DAMA- GIRALDA- VICTORIA- FORUM- KALAHARI 65 Y 80- MOHAVE- ESTUDIO ANGULAR- D S SQUARE 65-60-55		<ul style="list-style-type: none">- AMÉRICA- HAPPENING 56, 58, 70, 80, 90- SIDNEY- HALL 55 Y 65- FONTANA- CALA 65 Y 75- DIVERTA- ELEMENT- KALAHARI 100 Y 120- LONG ISLAND- STRATUM 90, 110 Y 130- VERANDA-N- KHROMA 60, 70 Y 80				
SOBREMUEBLE (OBJECTS)						
<ul style="list-style-type: none">- ART 44- ART 60- ORBITA 42- ORBITA 63- ELEMENT 70- KHROMA 40- KHROMA 75- COM 60- POST 60- TERRA- FUEGO		<ul style="list-style-type: none">URBI-1URBI-2URBI-3URBI-4URBI-5URBI-6URBI-7URBI-8				
9	30-03-07	Elim. Espacio; Añadir Lavabo Cala		f.a.	Sustituye a la del mismo nº de fecha 21-01-1997	
10	01-06-07	Añadir versiones Happening		f.a.		
11	20-06-07	Añadir Hall 65; Khroma 70/80		f.a.		
12	28-12-07	Añadir DS Square y eliminar Georgia		f.a.		
13	10-01-08	Añadir Serie Objects		f.a.	2004.11.08	
Nº	Fecha	Modificaciones		rev/apr.		Hoja
					Fecha Edición	1/13


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001	
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE			
DEFECTOS DE ASPECTO Y FUNCIONALES					
ASPECTO					
Según Normas de Calidad nº 3-0001 y 3-0002 complementadas por lo siguiente:					
<div><div>- No se admiten grietas pasantes en la pipa (conducto rebosadero).</div><div>- Los orificios de anclaje a la pared no deben tener rebabas.</div><div>- Los orificios del rebosadero circulares deben tener:<div><div>- Superficies laterales y pared interior esmaltadas.</div><div>- Aristas interiores sin rebabas.</div><div>- Arista exterior redondeada.</div></div></div><div>- Los orificios rebosadero de la Serie Dama, Verónica, Forum y Khroma deben estar redondeados en su arista inferior y esmaltada su cara inferior.</div><div>- En el interior del orificio desagüe no se aceptan rebabas S</div><div>- En el lavabo Verónica se admite como zona negra una franja de 5 mm. en ambos extremos laterales del respaldo (zona azul).</div><div>- No se admite el marcado del tapabocas en cubeta de importancia superior al patrón B</div><div>- No se admite exceso de esmalte alrededor del orificio de grifería de importancia superior al patrón B S M</div><div>- Los orificios de colado deberán estar exentos de rebabas y salientes.</div><div>- La zona asiento junta desagüe de los lavabos debe estar sin rebabas, salientes ni falta de material.</div><div>- No se admiten deformaciones en forma de “S” en la zona frontal brida</div><div>- El interior del conducto desagüe de los lavabos Kalahari, Mohave, Diverta, Element, Frontalis, Alice, Veranda-N 80 y 100, Stratum, Long Island y Khroma debe estar esmaltado.</div><div>- El interior de los orificios grifería debe estar ligeramente esmaltado (pobre), en los lavabos de gres.</div><div>- Khroma 75: Controlar el aspecto del tapón en el lateral de la brida.</div></div>					
12	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum		f.a.	
13	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio		f.a.	
Nº	Fecha	Modificaciones		rev/apr.	<div>2004.11.082/13</div> <div>Fecha EdiciónHoja</div>


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001											
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE													
DEFECTOS DE ASPECTO Y FUNCIONALES															
FUNCIONAL															
<ul style="list-style-type: none">- Las piezas no deben embalsar agua en sus superficies superiores horizontales.- Deben ser estancas probadas con agua, incluso cuando el nivel de agua está a la altura superior al del rebosadero, excepto los lavabos que no sean de empotrar ni semiempotrar, en los que en el plano de DDS están dibujados los canales de alimentación (orden D.D.S. de 20.04.95), en cuyo caso se admitirá una comunicación máxima de 3 l/h efectuado el ensayo según documento IE 3 SP 04 del D.D.S. de 14.03.95.- En los lavamanos Ibis, la estanqueidad se ha de cumplir hasta el nivel superior de la brida (pieza instalada).- En los lavabos Sidney S.M., Veranda-N, Happening 70, 80 y 90, Forum, Diverta, Stratum, Element, Frontalis, Alice, Long Island, Khroma y Hall 65 se debe esmaltar el interior y las paredes exteriores del conducto rebosadero y del desagüe.- El conducto de rebosadero de los lavabos debe ser capaz de absorber un caudal de 0,20 l/seg. sin que el nivel de agua vierta al exterior (suelo o mueble) (excepto Kalahari y Mohave).- En el lavabo Kalahari, no deben embalsar las zonas planas (repisas laterales).- Los chorros de las griferías que inciden a la cubeta no deben salpicar ni provocar el desbordamiento del agua por encima de la brida, con el desagüe abierto o cerrado (Presión = 3 bars y Caudal Mín. 0,20 l/s)															
OTROS															
<ul style="list-style-type: none">- <u>Lavabos murales colados a presión:</u> Se admiten orificios fijación con la ejecución <u>cónico-circular</u> por la cara del respaldo (colado a presión).- No se admite la entrada en almacén de lavabos con un o los dos orificios laterales insinuados abiertos.- Altura total lavabo + pedestal (instalado):															
<table><tr><td>Dama, Polo, Meridian, Victoria-N</td><td>Verónica</td><td>Sidney</td><td>Khroma, América, Happening</td><td>Giralda, Hall, Senso</td></tr><tr><td>820 ⁺²⁰₋₀</td><td>820 ⁺³⁰₋₀</td><td>840 ⁺¹⁰₋₂₀</td><td>830 ± 10</td><td>830 ⁺¹⁵₋₁₀</td></tr></table>						Dama, Polo, Meridian, Victoria-N	Verónica	Sidney	Khroma, América, Happening	Giralda, Hall, Senso	820 ⁺²⁰ ₋₀	820 ⁺³⁰ ₋₀	840 ⁺¹⁰ ₋₂₀	830 ± 10	830 ⁺¹⁵ ₋₁₀
Dama, Polo, Meridian, Victoria-N	Verónica	Sidney	Khroma, América, Happening	Giralda, Hall, Senso											
820 ⁺²⁰ ₋₀	820 ⁺³⁰ ₋₀	840 ⁺¹⁰ ₋₂₀	830 ± 10	830 ⁺¹⁵ ₋₁₀											
<ul style="list-style-type: none">- En el acoplamiento de lavabos con "tapabocas" y su pedestal, se admite cualquier desplazamiento, siempre y cuando no rebase el área del tapabocas.- <u>Lavabos Espacio S.M 80 - 70 - 60:</u> El acoplamiento con la plantilla debe cumplir:<ul style="list-style-type: none">a)- Separación entre faldón tapabocas-frontal plantilla, debe ser Máx. 6 mm.b)- Solape faldón tapabocas-abertura frontal plantilla, debe ser Mín. 2 mm.c)- Separación entre perfil abertura-lavabo en el centro de la pieza, debe ser Mín. 2 mm.d)- Separación respaldo lavabo-pared plantilla 10 ⁺²₋₆ mm.															
<u>NOTA:</u> LAVABO ATRACADO CONTRA LA PARED FRONTAL PLANTILLA.															
<ul style="list-style-type: none">- <u>Lavabos destino Alemania</u> Zona asiento junta desagüe : debe estar amolado o sin amolar, nunca parcialmente amolada. (Orden D.P.S. 5/04/00)- <u>Lavabos Happening, Kalahari, Mohave, Forum, Diverta y Element</u> Los orificios insinuados, una vez abiertos, deben cumplir el Ø 35 ⁺²₋₁ mm. (centrales) y/o 30 ⁺²₋₀ mm. (laterales).															
11	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum	f.a.												
12	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio	f.a.												
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición	3/13 Hoja										


<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001		
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
1	Luz entre desagüe y cono asiento	Todos	--	Luz máx. 1 mm.	Varillas y calibre 3134	
2	Alabeo lavabo	Cosmos, Olimpo, Verónica, Estudio	--	máx. 8 mm.	(*) - Super. cubeta	
		Victoria-N, Sidney SM, Dama, Meridian, Espacio SM, Stratum, Giralda, Forum, Polo, Senso R, América 75, 63; Sidney, Clio, Happening 70/80/90, Hall 65, Senso 80/58/65/55	--	máx. 6 mm.		
		Kalahari, Hall 55, Cala 65/75, Alice (*), Khroma 60/70/80, Happening 56/58, Element, Diverta 47/75, Mohave 75 Veranda-N 80/100, Island, Square 65-60, Khroma 75	--	máx. 4 mm.		
		Khroma 40	--	máx. 3 mm		
3	Deformaciones	Sidney, Estudio rincón, Dama, Element, Verónica, Hall 55/65, Senso, Veranda-N 80/100, Clio	A(**)	± 4	Kalahari: Todos Verónica: sólo tramo del respaldo América 75 y 63 y Element: sólo tramo repisa grifería.	
		Kalahari; Mohave; Cala 65/75; Forum; Hall 65, Island, Stratum, Happening 56/58/70/80/90; Alice, Diverta 47/75/Respaldo, Khroma40/ 60/70/75/80		± 3		
		América 75/63		+3 -0		
		Mohave 75, Stratum 110/130		± 5		
		Estudio rincón	B	+2 -11	(**) Estudio rincón: con regla, gruesos y varillas Kalahari: Todos América 75 y 63: Medir B, C y D en las aristas inferiores brida. Ver croquis en hoja 11/12	
		Senso 80		+0 -10		
		Cala 65/75		+3 -0		
		Polo 52		+0 -3		
		Dama I y II		+3 -5		
		Dama III; Kalahari; Island; América 75/63; Hall; Alice, Veranda-N 80/100; Stratum 90, Diverta 47/75/Respaldo Khroma 40/60/70/75/80		± 3		
		Verónica I, Sidney 70/65 y SM		+0 -12		
		Verónica II, Giralda 56/63/70, Senso 55		+0 -6		
		Giralda R, Senso R		± 6		
		Veranda-N		+6 -0		
		Square 65-60		+2 -4		
23	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum	f.a.			
24	28-12-07	Añadir Square 65 y 60	f.a.			
25	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio	f.a.			
26	15-02-08	Añadir Khroma 75/40	JFG			
Nº	Fecha	Modificaciones		rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición	4/13 Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001		
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
3	Senso 65	B	+3 -8	Ver aptdo. 3 pág. 4/12	Ver aptdo. 3 pág. 4/12 Kalahari: Todos	
	Senso 58, Forum, Hall 65, Sidney 60		+0 -8			
	Verónica I, Polo 63, Sidney 70/65	+3 -5				
	Kalahari, Verónica II, Polo 52 Cala 65/75, , Sidney 60, Square 65-60, Giralda 56, Sidney S.M., Rincón, América 75/63, Hall 55/65, Khroma 40/60/70/75/80, Diverta 47/75 y Respaldo; Senso 80/58/65/55; Forum, Happening 80, Mohave 75,	± 3				
	Dama	+2 -5				
	Giralda 70 y 63	+2 -4				
	Polo 56 y 63	± 4				
	4	Zona libre grifería	Frontalis 70 y 80			Profundidad
			Espesor Pared	10 mín.		
Alice			Profundidad	32 ⁺⁴ -0		
5	Altura acoplamiento desagüe	Art y Orbita	20	+0 -5	Calibre nº 3009	Comprobar chaflán 1 x 45º (**)
		Terra y Fuego				
		Resto				
6	Deformación brida	Fontana	-	Luz máx. 4 mm.	nº 3104 y varill.	Perímetro brida
		Mohave 110	-	Luz máx. 3 mm.	Mármol y varillas	Apoyar sólo curvatura (arco)
7						
8	Deformacion. zona asiento pared	Todos (Excepto Rincón)		± 3	Mármol y varillas	
(**) Si el calibre no entra ó entra pero no se consigue que gire, se considera “desagüe excéntrico” y se considera que no es posible tomar la medida de 45.						
16	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum			f.a.	
17	28-12-07	Añadir Square 65 y 60			f.a.	
18	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio			f.a.	
19	10-01-08	Añadir lavabos Art,Orbita y khroma 75/40			f.a.	
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición
						5/13 Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001			
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones		
Denominación	Pieza	Dimensión					
9	Ángulo y Defor. paredes respaldo	Giralda rincón, Estudio rincón s/s	-	máx. 3 mm.	Útil nº 3195	Se medirá en la arista superior (Excepto Diverta Respaldo). <u>Giralda</u> : Nivelar los 2 laterales	
		Senso Rincón			Útil nº 3218		
		Happening 56/58/70/80/90, Element, Diverta 47/75, Hall 52/55/65,			Útil nº 3237		
		Khroma 60/70/80			Útil nº 3255		
		Kalahari 100			Útil nº 3247		
		Kalahari 120			Útil nº 3248		
		Long Island			Útil nº 3249		
		Diverta Respaldo			Lado inferior		máx. 5 mm.
			Lado superior	máx. 3 mm.			
		Veranda-N 100, Stratum	-	máx. 3 mm.	Útil nº 3252	Con perfiles	
10	Planitud zona apoyo mueble	Fontana, Art, Orbita, Terra, Fuego, Khroma 40, Com, Post y Urbi	-	máx. 2 mm.	Útil nº 3254	Fontana útil Nº3212	
		Senso Rincón		máx. 4 mm.	Útil nº 3218		
		Happening 56/58/70/80/90; Element, Diverta 47/75; Khroma 75		máx. 3 mm.	Útil nº 3237		
		Hall 52/55/65, Veranda SE			Útil nº 3255		
		Khroma 60/70/80		máx. 4 mm.	Útil nº 3237		
		Diverta Respaldo			Útil nº 3247		
		Kalahari 100			Útil nº 3248		
		Kalahari 120			Útil nº 3249		
		Long Island			Útil nº 3252		
		Stratum, Veranda-N 100			Con perfiles		
11	Ø orificio rebosadero	Giralda, Victoria, Neo-Selene Espacio S.M., América 75/63 Senso, Polo, Alice,	Ø 20	+2 -1	Útil nº 3175		
20	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum			f.a.		
21	28-12-07	Añadir Square			f.a.		
22	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio			f.a.		
23	15-02-08	Puesta al día apartados 9 y 10 Veranda y Stratum			f.a.		
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	2004.11.08	6/13
						Fecha Edición	Hoja


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001	
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE			
DEFECTOS DIMENSIONALES					
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones
Denominación	Pieza	Dimensión			
12 Pendiente zona repisa grifería	Meridian, Verónica		Debe estar en sentido de la cubeta El agua no debe embalsar ni verter al exterior	nº 3088	Verónica: no debe embalsar zona repisa lateral ni jabonera.
	Dama, Sidney, Forum, Giralda, Diverta 47/75, América 75/63, Happening 58, Hall 55/65, Polo, Island, Stratum, Senso, Square, Cala 65/75, Fontana, Khroma			3032,mármol y varillas.	Se considera pendien- te negativa cuando está en sentido contrario a la cubeta.
	Estudio Rincón, Happening 56/70/80/90			3050 y mármol	Medir zonas que forman la línea que pasa por desagüe- rebosadero
	Giralda rincón			nº 3195 y nivel	
	Victoria-N			3026, mármol y varillas	Se considera pendiente negativa cuando está en sentido contrario a la cubeta.
	Veranda-N 80/100			Escuadra y varillas	
	Element, Veranda SE			nº 3237 y nivel	
	13 Ø orificio central para grifería			Todos con orificio	Ø 35
Diverta Respaldo y Alice		Ø 38	Pie de rey	Medir 3 orificios	

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20001	
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
14	Deformacion superficie repisa (1)	Resto	—	±1	Regla de 14 cm y varillas	Se medirá transversal y longitudinalmente. (Serie Diverta, sólo transversal) (1) - Se incluyen lavabos con repisas laterales
	Forum	—	—	+2 -1		
	Giralda Rincón, Stratum	—	—	+1 -2		
15						
16	Inclinación eje orificio desagüe	Lavabos murales y Senso Rincón	—	+5 -10	Útil nº 3083 y mármol	(+) hacia respaldo (-) hacia borde frontal
17	Normalidad respaldo borde frontal	Happening 56/70/80/90	N	±7	Mármol, cinta y escuadra (Ver croquis hoja 12/13)	(*) Se ha incluido la cota de 17 mm. s/plano (**) Se ha incluido la cota de 12 mm. s/plano (1) Sist. Tradicional -7 -32 <u>Cala y Khroma</u> : Medir en los 2 extremos laterales <u>América</u> : Regla lado respaldo y medir centro. <u>Giralda</u> : Medir respecto a la brida (nº útil 3068) <u>Meridian</u> : además usar regla útil nº 3068
		Dama III, Senso Rincón, Hall 55		+5 -10		
		Verónica II		-5 -24 (*)		
		Verónica I		-12 -32 (**)		
		Sidney 70, Sidney S.M.		-7 -32 (**)		
		Sidney 65 ⁽¹⁾ y 60		-7 -27 (**)		
		Dama I		+5 -17		
		Dama II, Meridian, Hall 65		+5 -15		
		Victoria-N tam.: 65-60-56 y 52		+0 -15		
		Polo: tam. 63-56		+2 -10		
		Polo 52, Cala 65/75, Element, América 75/63, Giralda 50, Happening 58, Square 65- 60		-0 -15		
		Giralda 56/63/70		+0 -20		
		Victoria-N tam.: 70		+2 -12		
		Senso 80, 65, 58, 55		± 6		
		Mohave 110/75, Forum, Diverta 47/75; Island		+2 -8		
		Alice, Veranda-N		± 5		
	Khroma 60/70/80					
18	Orificio desagüe	Todos	46	+2 -3	Útil nº 3045	
8	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum			f.a.	
9	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio			f.a.	
10	15-01-08	Cambiar tolerancia Khroma 60 y 80			f.a.	
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición
						8/13 Hoja


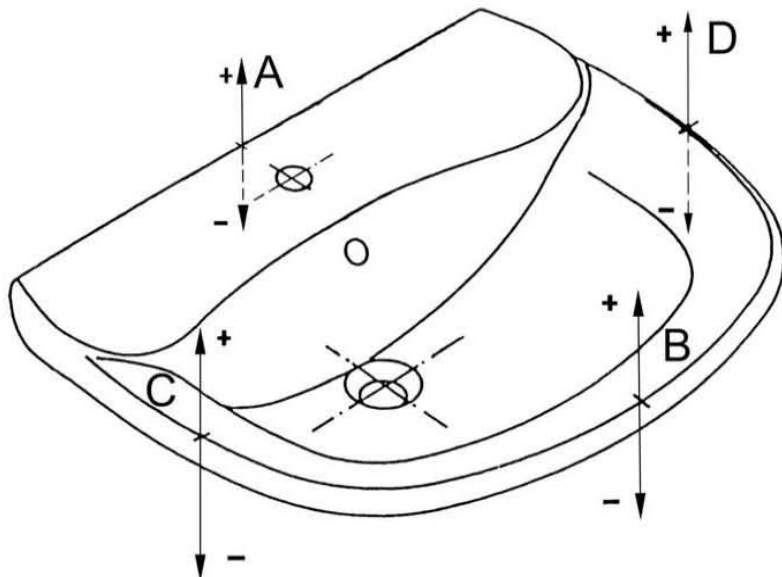
 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20001	
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
19	Deformación zona asiento junta desagüe	Todos	--	máx. 1 mm.	Útil nº 3134 y varillas	
20	Longitud acoplamiento mueble	Sidney S.M.	--	835 mín.	Regla y cinta milimetrada	
		América 75	700	-	Plantillas	Debe entrar en plantilla
21	Ancho acoplamiento mueble	Sidney S.M.	--	345 mín.	Regla y cinta milimetrada	
		América 75	500	-	Plantillas	Deben entrar en plantilla
22						
23						
24	Inclinación repisas laterales parte frontal	Kalahari 65	--	±3	Escuadra y cinta	Medir ambos laterales
		Happening 80		+0 -7		
		Kalahari 80/100/120 Veranda-N 100		±6		
25	Dimensiones Generales	Kalahari 80	800	+5 -12	Pie de rey	Largo
			490	+5 -10		Ancho
			125	±5		Alto
		Kalahari 65	650	+5 -10		Largo
			450	±5		Ancho
			125	±5		Alto
		Mohave 110	1100	+0 -15		Largo
			430	±5		Ancho
			125	+10 -0		Alto
		482	+12 -0	Ancho		
		Kalahari 100	1000	±5		Largo
			510			Ancho
			125			Alto
		Veranda-N 100	995	±5		Largo
			520			Ancho
		Khroma 70	700	±5		Largo
			480			Ancho
		Khroma 60	600	±6		Largo
			480	±5		Ancho
		Khroma 80	800	±10		Largo
			480	±5		Ancho
		Cala 65/75	750	±5		Largo
			650			Ancho
			450			Ancho

(sigue)

14	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum	f.a.	2004.11.08 Fecha Edición	9/13 Hoja
15	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio	f.a.		
16	15-02-08	Elim. aptdo 23	JFG		
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.		

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20001		
LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE							
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones		
Denominación	Pieza	Dimensión					
25	Happening 56	560	±6	Pie de rey	Largo		
		450	+10 -5		Ancho		
	Happening 80	800	+5 -10		Largo		
		475	±5		Ancho		
	Happening 58	580	±5		Largo		
		490			Ancho		
	Mohave 75	750	+10 -0		Largo		
		430	±5		Ancho		
	Senso Rincón	680	±6		Largo		
		420	+10 -5		Ancho		
	Senso	80	800		+15 -5	Largo	
			530		+5 -10	Ancho	
		65	650		+12 -0	Largo	
			530		+5 -10	Ancho	
		58	580		±6	Largo	
			460		+10	Ancho	
		55	420		-5	Largo	
			550		±6	Ancho	
		Hall 55	550		±5	Largo	
			485			Ancho	
		Diverta 47	470		±5	Largo	
			440		+2 -8	Ancho	
	Diverta 75	750	±5		Largo		
		440			Ancho		
	Element 60	600	±5		Largo		
		505			Ancho		
	Diverta Respaldo	750	±10		Largo		
		440	±5		Ancho		
	Frontalis 70	700	±7		Largo		
		440	+0 -10		Ancho		
	Frontalis 80	800	±8		Largo		
		440	+0 -10		Ancho		
	Stratum 90 - 110 - 130		500		±5	Ancho	
	Stratum 110		1105		±5	Largo	
	Stratum 90		905			Ancho	
	Stratum 130		1300			Largo	
15	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum			f.a.		
16	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio			f.a.		
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición	10/13 Hojas

<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20001		
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de control			Criterio	Útil	Observaciones		
Denominación	Pieza	Dimensión					
26	Ángulo y defor. pared respaldo	Fontana	-	+3 -0	útil nº 3212	Ángulo: Medir parte inferior	
27	Orificios laterales grifería	Lavabos U.K. y Argent.	30	+2 -0	nº 3027		
28	Pendientes zona anclaje	Meridian, Laura, Element, América 75, Victoria-N, Polo, Senso, Mohave, Veranda-N	--	máx. 4 mm.	nº 3140 y varillas		
29	Dist. orificios fijación toallero	Kalahari, Mohave 110	300	±2	Pie de rey		
		Mohave 75, Hall 65, Diverta 47/75/Respaldo	220				
30	Orificios fijación anclaje muebles y/o accesorios	Polo	16	+4 -1	Varillas	(*) Usar el no pasa del útil nº 3205	
		Mohave, Kalahari, Hall 65, Veranda SE., Diverta 47/75/Respaldo, América, Giralda R.	15	+2 -1,5	Varilla 13,5 y Ø17 (*)		
31	Dist. fijación mueble	Veranda SE.	500	±2	Pie de rey		
32	Situación orificio grifería	Veranda	110	+2 -1	Pie de rey		
33	Deformación pared lateral derecha	Forum	-	máx. -5 mm.	Regla y varillas	Medir sentido vertical	
34	Alojamiento papelera	Forum	185	185 mín.	nº 3226	Útil también controla profundidad	
35	Profundidad orificios fijación papelera	Forum	20	20 mín.	nº 3229	Debe penetrar a tope	
36	Defor. horizontal brida frontal	Element	-	Máx. 3 mm.	Regla y varillas	Element: Medir parte superior	
		Diverta 75, Alice		Máx. 4 mm.			
37	Defor. pared frontal	Happening	-	Máx. -1,5 mm.	Regla y varillas	Medir sentido vertical	
38	Distancia respaldo-pared rebosadero	Frontalis	3	mín. 0 mm.	Regla y varillas		
		Alice	-				
0	08-11-04	Puesta en vigor			f.a. f.a.	Sustituye a la del mismo nº de fecha 21-01-1997	
1	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum					
2	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio					
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición	11/13 Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-20001	
		LAVABOS MURALES Y SOBREMUEBLE			
DEFECTOS DIMENSIONALES					
					
5	30-10-06	Añadir Lavabo Stratum	f.a.		
6	28-12-07	Eliminar Georgia	f.a.		
7	24-01-07	Elim. Georgia, Cosmos, Olimpo y Clio			
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	2004.11.08 Fecha Edición	12/13 Hojas

<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20004	
		LAVAMANOS				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones
Denominación	Pieza	Dimensión				
1 Luz entre desagüe y cono asiento	Todos	--	Luz máx. 1 mm.	Útil nº 3134 y varillas		
2 Altura acoplamiento desagüe	Todos	45	+0 -5	Calibre nº 3009	Comprobar chafán 1 x 45º (*)	
3 Deformación zona asiento pared	Todos	--	± 3	Mármol y varillas	(Excepto Rincón)	
4 Pendiente zona repisa grifería	Hall R.	--	Debe estar sentido cub. No debe embalsar	Nivel y varillas		
	Hall 50			Regla	Situar la regla en sentido longitudinal	
	Meridian			Útil 3088 y varillas	Verónica: No debe embalsar zonas repisas laterales	
	Ibis, Laura			Útil nº 3050, mármol y regla		
	Resto			Útil nº 3032 y varillas		
5 Ø Orificio central grifería	Todos excepto Ibis y Hall 50	Ø 35 (*)	+2 -1	Útil nº 3035		
6 Deformación superficie repisa	Todos excepto Ibis	--	± 1	Regla 140 mm. y varillas		
7 Normalidad respaldo borde frontal	Hall 50, Square	N	+2 -5	Mármol escuadra y cinta	Hall Rincón: Medir en arista larga con útil nº 3195	
	Ibis		+2 -10		Ver croquis pág. 12/12 de la N.C. 3-20001	
	Verónica		-5 -19 (**)			(**) Se ha incluido la cota de 11 mm. s/plano
	Senso, Hall 45,		+2 -8			
	Giralda, Hall R.		+0 -14			
	Meridian		+0 -12			
8 Orificio desagüe	Todos	Ø 46	+2 -3	Útil nº 3045		
9 Deformación zona asiento junta	Resto		máx. 1 mm.	Útil nº 3134 y varillas		
	Ibis		máx. 2 mm.			
(*) En el lavamanos Hall 50, los orificios insinuados, una vez abiertos, deben cumplir el Ø 35 ⁺² ₋₁ mm. (útil nº 3035) y en el Ibis debe ser Ø 30 ⁺² ₋₀ .						
19	30-05-06	Modif. Hall R aptdo. 7 s./acuerdo SP			f.a.	
20	01-02-07	Añadir Obs. aptdo. 3 -Excepto rincón-			f.a.	
21	14-11-07	Modif. criterio Ibis aptdo. 7			f.a.	
22	11-12-07	Añadir Square y eliminar Georgia			f.a.	
23	23-04-08	Modif. Tolerancia N Hall R			JFG	1995-11-09
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr	1/2
					Fecha Edición	Hoja

<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-20004		
		LAVAMANOS					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones		
Denominación	Pieza	Dimensión					
10	Orificios laterales grifería	Lavamanos U.K.	30	+2 -0	Útil nº 3027		
11	Zona plana posterior orificio grifería Ø30	Ibis U.K.	Ø 40	40 mín.	Útil nº 3157		
12	Alabeo	Sidney, Senso, Hall 50 y 45	--	máx. 5 mm.	4 tacos y varillas ó bien placa M.P. 020 tacos S/tabla y varillas	B = Frontal A = Posterior	
		Square		máx. 3 mm			
13	Deformaciones vertical brida	Sydney	B	+0 -6			
		Senso		+0 -8			
		Square		+0 -3			
		Hall 50 y Hall R.		+2 -5			
		Hall 50, 45 y Hall R.	A	±3			
14	Planitud zona apoyo mueble	Hall 50 y 45	-	Máx. 3 mm.	Útil nº 3238		
15	Ángulo y deformación paredes respaldo	Hall 50 y 45	-	Máx. 3 mm.	Útil nº 3238	Se medirá en la arista superior	
		Hall R.			Útil nº 3195		
16	Orificio toallero	Senso	19	+2 -1	útil n.º 3225	Se debe desmontar los tapones	
		Hall 45 y Hall R.	15	+2 -1,5	Varilla 13,5 mm. Ø 17 (**)	(**) Usar el No Pasa del útil nº 3205	
17	Orificio dosificador	Spun	Ø25	+2 -1	Pie de rey		
18	Alojamiento dosificador jabón	Spun	192 Min. 87 Min. 128 Min.	-	Montar dosificador		
19	Cotas anclaje	Spun	145	±2	Pie de rey		
			Ø20				
(*) Si el calibre no entra, ó entra pero no se consigue que gire, se considera "desagüe excéntrico", y se considera que no es posible tomar la medida de 45.							
15	21-02-06	Añadir Hall 45			f.a.		
16	11-12-07	Añadir Square y eliminar Georgia			f.a.		
17	13-03-06	Añadir Hall Rincón			f.a.		
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr	1995-11-09 Fecha Edición	2/2 Hoja

7.3. Desarrollo de método general para diseño de tazas sanitarias

7.3.1. Enumeración de los pasos:

1. Reconocimiento de la pieza
2. Estudio previo
3. Toma de medidas de croquis principales
4. Dibujo de los primeros croquis
5. Dibujo de las guías o caminos
6. Primer sólido
7. Sólido siguiente
8. Puntos conflictivos
 - a. Sifón de salida
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar
 - iv. Trucos o consejos
 - b. Anillo de salida
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar
 - iv. Trucos o consejos
 - c. Uniones: Repisa apoyo tanque y salida de residuo
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Operaciones a realizar
 - d. Canales internos
 - i. Por qué es conflictivo y dificultades
 - ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
 - iii. Operaciones a realizar

iv. Trucos o consejos

9. Acabados

a. Redondeos

- i. Por qué es conflictivo y dificultades
- ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
- iii. Operaciones a realizar
- iv. Trucos o consejos

b. Logos y etiquetados

c. Material

- i. Por qué es conflictivo y dificultades
- ii. Momento en el que tiene que ejecutarse
- iii. Operaciones a realizar
- iv. Trucos o consejos

7.3.2. Paso a paso

7.3.2.1. Reconocimiento de la pieza

Lo primero que se debe hacer es conocer la pieza que se va a diseñar. Por un lado, el diseño funcional y por otro el estético o de forma.

Con respecto al diseño funcional se distinguen dos aspectos.

Por un lado se tienen dos partes del retrete que son imprescindibles estudiarlas a fondo para que el retrete cumpla su fin perfectamente: la zona de la salida del agua en el anillo y la salida del sifón. A estas dos partes de la pieza se les tienen que dedicar gran esfuerzo y numerosas pruebas y tests, y por lo tanto las tolerancias permitidas finales son muy estrechas.

En la siguiente foto se puede apreciar la dificultad que conlleva lograr un buen vaciado del tanque o “flush”. El diámetro interior del anillo va disminuyendo y las salidas también se hacen más pequeñas en función de la presión del agua para conseguirlo.



Ilustración 55: Pieza sin recocer, para estudio. Salida del agua a través del anillo

El otro aspecto funcional tiene que ver con la manera en que se va a fabricar el retrete y con las propias cualidades del material.

La porcelana, a pesar de ser un material muy duro la presión que debe aguantar es elevada, ya que las superficies de apoyo son pequeñas, hay que darse cuenta de que las paredes del retrete no superan los 15 mm. Por ese motivo cuando se construye se deben insertar si es necesario nervios que ayuden a repartir la presión en las zonas más delicadas o que más fuerzas soportan.

Además, como ya se ha explicado, durante el proceso de fabricación las piezas son maleables por lo que cualquier ligera presión crea defectos en las piezas finales. Por ejemplo cuando se extrae la pieza del molde, todavía esta húmeda y por lo tanto muy blanda, es necesario hacer un giro que rota la pieza para asentarla en la base de poliuretano especialmente diseñada para ella, si este giro no se hace correctamente simplemente con el hecho de la aceleración y la desaceleración puede sufrir un colapso y venirse abajo.

Este último problema, viene seguido de la conclusión de que la forma estética que se desea proporcionar al modelo nuevo no siempre es factible, para eso se investiga en la tecnología apropiada para conseguir realizar verdaderos retos ingenieriles.

Por último, hay que tener claro ante qué modelo estético se está, para conocer los requerimientos de forma establecidos por Roca, que están contemplados en anexo de Especificaciones de tazas.

7.3.2.2. Estudio previo

El trabajo previo al diseño propiamente dicho es aprender a utilizar la herramienta SolidWorks y así, en el trabajo de campo, en el que hay que saber diferenciar los sólidos virtuales o secciones de ejecución del inodoro, se tendrá la suficiente destreza para visualizar las principales operaciones. Como ayuda se proporciona la lista de iconos más utilizados y cómo ejecutarlos.



Ilustración 56: Aspecto de piezas terminadas en exposición y de gama similar en SolidWorks

Croquis

comando	nombre	Descripción básica
	Croquis	Crea un nuevo croquis o edita uno existente, sobre el plano seleccionado
	Recta	Croquiza una línea, ya sea constructiva o para formar el croquis
	Rectángulo	Croquiza de manera rápida un rectángulo, de centro, 3 puntos esquina, 3 puntos centro y paralelogramo
	Círculo	Croquiza un círculo a través de su centro y su radio y tres puntos en su perímetro
	Arco	Croquiza un arco con los extremos y el centro, arco tangente o arco de tres puntos
	Polígono	Croquiza un polígono mediante un centro y un radio pudiendo variar el número de lados posteriormente
	Spline line	Croquiza un spline line tomando la forma de los puntos deseados
	Elipse	Dibuja una elipse, una parte de ella o una parábola eligiendo el centro y los ejes mayor y menor
	Redondeo	Redondea una esquina dibujando un arco tangente
	Chafilán	Aplica un chafilán a una esquina del croquis
	Cota inteligente	Crea una cota para una o varias entidades seleccionadas de la manera más sencilla
	Equidistanciar	Agrega entidades de croquis equidistanciando caras, aristas, curvas o otras entidades de croquis a una distancia especificada
	Simetría	Crea simetría de entidades seleccionadas con respecto a una línea constructiva
	Matriz lineal	Agrega una matriz lineal de entidades
	Convertir entidades	Convierte las aristas del modelo en segmentos de croquis
	Mover\copiar\ girar	Mueve, copia o gira entidades del croquis
	Recortar	Recorta una entidad del croquis para hacerla coincidente con otra, o la elimina
	Extender	Extiende una entidad de croquis para hacerla coincidente

Operaciones

comando	nombre	Descripción básica
	punto	Define un punto en el espacio
	eje	Define un eje entre dos puntos o entre planos que se cortan o entre un punto y su proyección en el plano.
	plano	define un plano entre líneas\puntos, un punto y un plano paralelo
	extruir	Permite construir un sólido a partir de un croquis anterior en 2D, dándole una profundidad
	revolución	Construye el sólido revolucionando un croquis alrededor de un eje, ambos previamente definidos
	barrido	Crea un sólido extruyendo un croquis a través de un camino
	recubrir	Construye un sólido utilizando dos o más croquis y varios caminos y guías
	corte de revolución	Elimina material haciendo una revolución de un croquis previo alrededor de un eje
	corte barrido	Elimina el material que abarca el croquis a través del camino marcado
	corte recubierto	Corta el sólido mediante al menos dos croquis y guías y caminos suficientes y cortantes al croquis
	extruir corte	Elimina el material del croquis marcado y un vector
	redondeo	Redondea una arista o conjunto de aristas con un radio determinado
	chaflán	Crea un chaflán a partir de una arista
	vaciado	Elimina una cara hasta la profundidad deseada y dejando el espesor requerido en cada borde
	ángulo de salida	Estrecha una cara según el ángulo deseado con un plano neutral o línea de partición
	nervio	Crea una pared fina para reforzar el sólido
	matriz lineal	Copia un sólido o parte de él en una o dos direcciones lineales
	simetría	Crea una imagen del sólido, operación o caras con respecto a una cara o plano

Superficies

comando	nombre	Descripción básica
	Extruir superficie	Crea una superficie a partir de una recta y un vector, que indique la profundidad
	Revolución de superficie	Obtiene una superficie al crear una revolución de un perfil abierto o cerrado
	Barrer superficie	Crea una superficie al barrer un perfil a lo largo de una trayectoria cerrada o abierta
	Recubrir superficie	Recubre varios perfiles con guías que les corte formando una superficie
	Superficie limitante	Crea una superficie entre perfiles en una o dos direcciones
	Rellenar superficie	Parchea una superficie rellenando un límite definido por un croquis, aristas o curvas de modelo
	Forma libre	Agrega una superficie deformada a una cara plana o no plana empujando o tirando desde puntos
	Superficie plana	Crea una superficie plana utilizando un croquis o un conjunto de aristas
	Equidistanciar superficie	Crea una o varias caras equidistanciadas utilizando una o varias caras contiguas
	Eliminar cara	Elimina caras de un sólido para crear superficies o elimina superficies de un conjunto
	Reemplazar cara	Reemplaza caras de un sólido o de un conjunto de superficies
	Extender superficie	Extiende una arista o un conjunto de ellas
	Recortar superficie	Recorta una superficie donde esta se entrecruza con otra o con un plano
	Eliminar recorte	Parchea taladros superficiales y aristas externas, extendiendo la superficie
	Coser superficie	Combina dos o mas superficies adyacentes no intersecantes
	Dar espesor	Crea una operación sólida al dar espesor a una o varias superficies adyacentes. Primero las superficies han de estar cosidas
	Corte con espesor	Corta un sólido al dar espesor a la superficie
	Cortar con superficie	Corta un modelo sólido al eliminar material con una superficie

Como consejo práctico, es recomendable marcar en la pieza las distintas zonas a dibujar. Dividiendo las posibles zonas de la pieza en operaciones básicas de diseño. Es importante tener claro como es la taza por dentro; por eso se debe cortar la pieza por tantas secciones resulten necesarias para su comprensión.



Ilustración 57: Corte de taza por el eje de simetría

No hay que dudar en tomar algunas piezas del colado, esto es sin cocer, para poder realizar cortes que no serian posibles con la pieza cocida. Como ejemplo, se puede observar en la foto como es de blanda una pieza recién colada, esto permite cortar con un cúter las paredes del inodoro, mostrándonos el interior.



Ilustración 58: Pieza sin recocer, para estudio. Brida cerrada.

Es evidente que la pieza sin cocer no permite tomar cotas para los croquis pero si da una idea de la forma que tomará finalmente. Una pieza recién colada tiene una gran cantidad de agua, que perderá durante el proceso de fabricación.

Como los inodoros son de mucha complejidad, es casi obligatorio dar unos cortes estratégicos. Así pues, se cortará por la línea de simetría longitudinal. Dependiendo del modelo sobre el que se esté trabajando se pueden dar otros cortes que ayuden al diseñador en el desarrollo del trabajo.

7.3.2.3. Toma de medidas de croquis principales

Este apartado puede que sea el más importante de todos y una vez adquirida la práctica en el diseño en SolidWorks, será en el que se planteen la mayoría de las dudas. En este momento un diseñador experto mira la pieza y la

descompone visualmente en partes simples y fáciles de diseñar, con croquis sencillos y operaciones intuitivas que presenta la herramienta informática.

Sin embargo, lo normal al empezar con un nuevo modelo de retrete es el método hipótesis, prueba, comprobación y probablemente error.

Por lo tanto, los primeros croquis que se deben acotar son los que dan las medidas más generales de la pieza completa, como son la planta el perfil y alzados, incluyendo en todos las secciones a distintos niveles. Por lo tanto, se deberá tener un conjunto de medidas para cada croquis que den el sentido completo a la pieza elegida, en este caso el inodoro del modelo deseado.

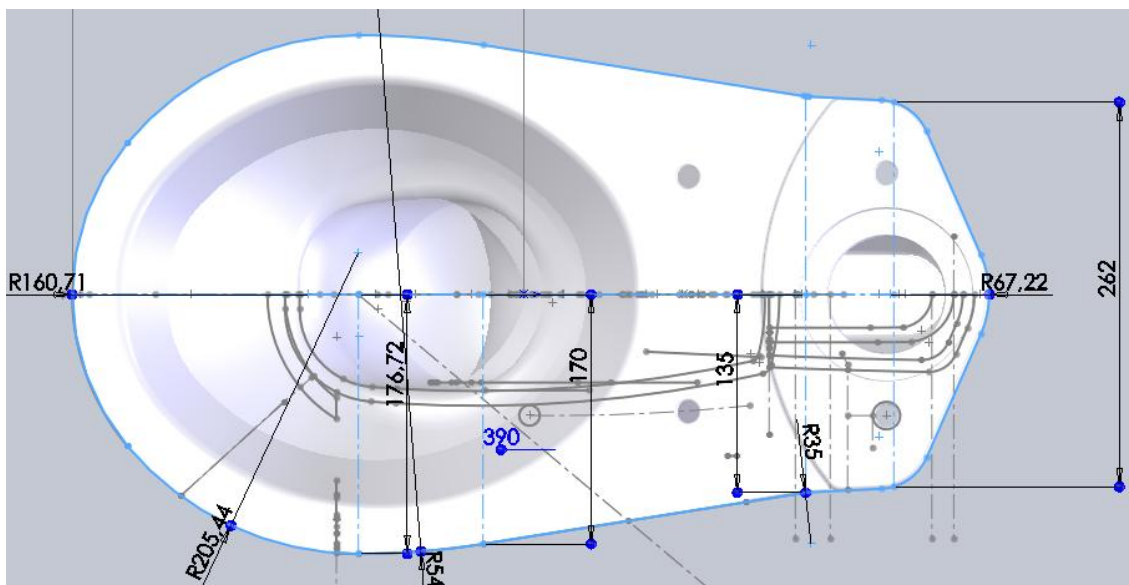


Ilustración 59: Croquis en SolidWorks de la planta de la taza

En el laboratorio de metrología se debe anotar todas las cotas esenciales, de cada uno de los croquis principales previamente hechos los bocetos. Este paso servirá para definir completamente cada croquis necesario en el diseño 3D.

Para realizar correctamente las mediciones y siguiendo una mecánica de trabajo siempre se operará del siguiente modo:

1. Como paso previo se debe haber esbozado todos los croquis necesarios y marcar los puntos más importantes para dibujar en dos dimensiones la silueta del sketch.

Estos puntos serán la guía para el spline que delimita el dibujo. Con la práctica se acertará más en la elección de dichos puntos pero como ayuda se recomienda anotar todos los puntos de inflexión, máximos, mínimos, inicios y finales de curvas.

Aunque la realidad sea que cuanto más información mayor será la exactitud de la pieza final, en ocasiones al tener tantos puntos es más fácil concurrir en errores. El consejo es el de tomar los mínimos puntos necesarios.

2. Con estos bocetos de croquis se va al laboratorio de metrología.
3. Una vez allí, colocar la pieza en la mesa de mármol bien nivelada, fijándola con apoyos y asegurándose que ésta también este al nivel
4. Antes de tomar medidas sobre el propio sketch, es necesario conocer el plano sobre el que se va a actuar y referenciarlo en el sistema tres dimensiones. Para ello es necesario conocer un plano paralelo y el punto por el que pasa o bien tres puntos nuevos con coordenadas x, y, z.
5. Se elegirá un punto como referencia, el cero relativo de coordenadas.

6. Se procederá a marcar nuestros puntos de referencia en la pieza



Ilustración 60: Puntos marcados en la taza para la toma de medidas

7. Para cada punto se tomarán dos cotas siempre relativas al cero de la pieza. Primero en el eje paralelo y luego en el perpendicular a la mesa de trabajo.
Para ello se utilizará un pie de rey, un calibre y un útil prefabricado similar a una escuadra pero preparada para las dimensiones del producto y características que ayudarán a la obtención de las cotas.



Ilustración 61: Laboratorio de metrología, para medición de tazas

Este procedimiento es el seguido para cada croquis deseado. Al estar en un sistema de dibujo en 3 dimensiones se necesita delimitar el croquis dentro del sistema, por lo que se necesita saber sobre qué plano se diseña y donde se encuentra en ese plano.

Todo esto puede parecer complicado pero en realidad se trata de ser ordenado en el diseño y llevar una mecánica de dibujo que se conseguirá siguiendo las pautas de este Manual.

7.3.2.4. Dibujo de los primeros croquis

Para el diseño del retrete en SolidWorks es necesario contar con la documentación ya recogida, principalmente los croquis de los planos más

importantes en papel con las cotas en los dos ejes de los puntos que caracterizan cada spline y la referencia del plano dentro del conjunto 3D para poder ubicarlo en la tercera dimensión.

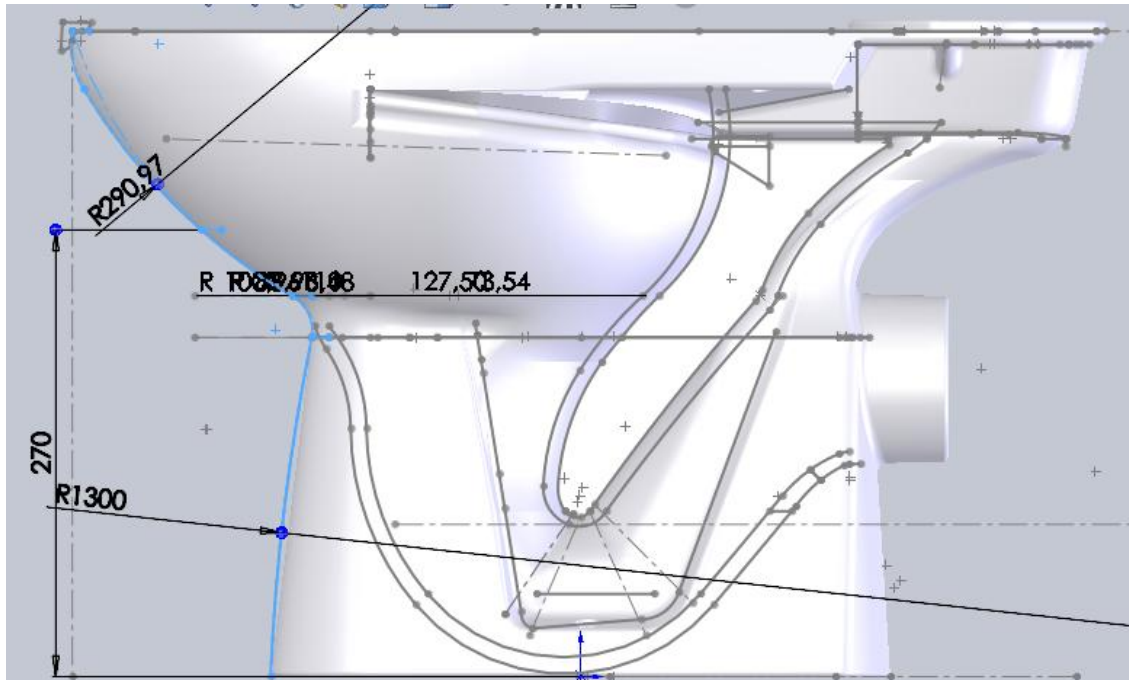


Ilustración 62: Croquis en SolidWorks, perfil del frontal de la taza

Así pues, se comenzará por colocar las referencias, si fuera necesario, para definir el nuevo plano a editar.

Una vez descrito los planos en SolidWorks, se procederá a configurar y elegir los croquis siempre siguiendo el siguiente esquema:

1. Colocar los puntos más o menos intentando que se parezca a la realidad. Basta con que sea más o menos en un primer paso.

2. Ahora toca acotar dichos puntos. Como procedimiento mecánico, se definirán, siempre que sea posible, desde el cero de coordenadas del sketch o croquis.
3. Unir los puntos del croquis mediante líneas rectas o spline line, generalmente, hasta obtener el croquis perfecto.
4. Hay que tener en cuenta a la hora de tomar puntos que estos coincidan con las futuras guías. Ya que de este modo se asegura que las guías corten a los croquis maestros y *no* las cruce, cosa muy importante y en ocasiones difícil de ver. Este consejo ayudará a no tener problemas de guías incoherentes.
5. Por último, es importante aprovechar las herramientas que disponemos en SolidWorks. Se puede hacer redondeos o chaflanes en esta fase o pensar en el futuro y dejarlo en esquina hasta la última fase. Los dos acabados aunque parecen parecidos y en ocasiones coinciden no siempre son iguales y pueden determinar el óptimo acabado de la pieza.

Concluyendo, el consejo final a seguir es el de dibujar el croquis pensando en las amplias opciones de operaciones que ofrece la herramienta de dibujo, como son el vaciado o el extruir de una manera u otra jugando con los vectores apropiados.

Para terminar con este paso, cabe añadir que un croquis correcto desemboca en un sólido fácil de fusionar con el siguiente y al final en una pieza única solida y sin errores. Por lo tanto, el tiempo invertido en este paso se ve recompensado finalmente.

7.3.2.5. Dibujo de las guías o caminos

Para el diseño en 3 dimensiones es necesario haber editado diferentes croquis, dependiendo de cada operación a realizar. Además de los croquis es imprescindible, para la mayoría de las operaciones o al menos para las más importantes, las líneas que unen croquis y marcan las pautas para ejecutar cada operación. Estas se denominan “paths” o caminos, representan las guías que sigue el programa para dibujar automáticamente los modelos.

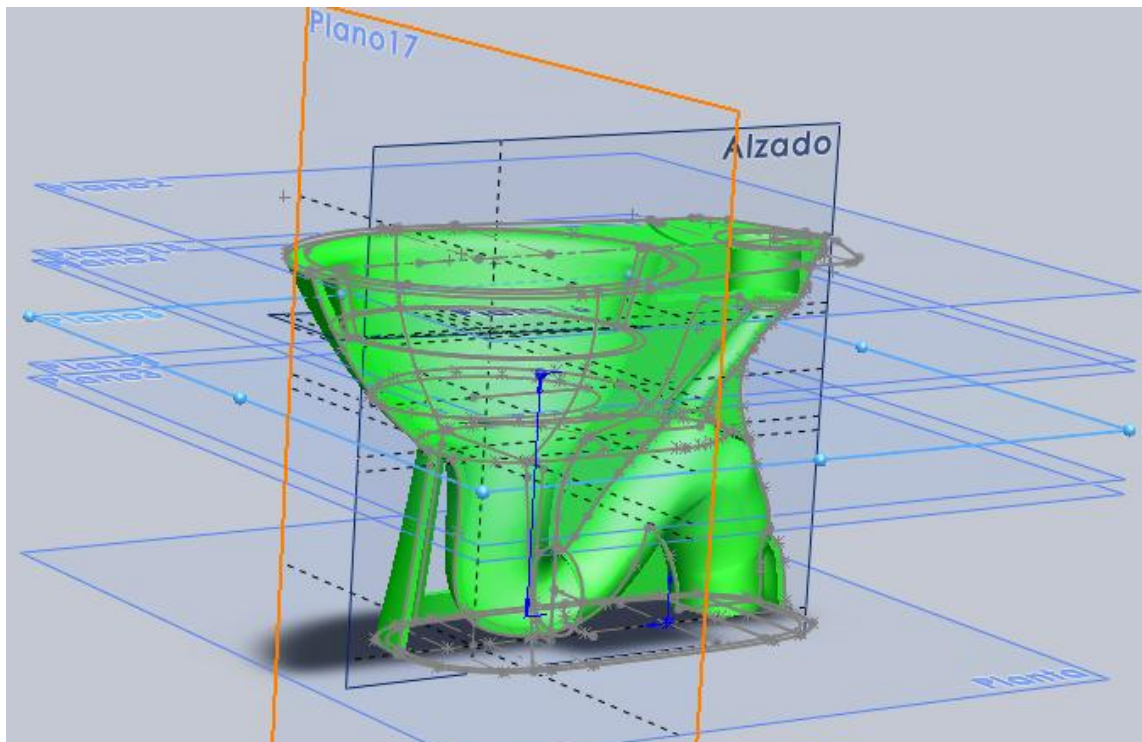


Ilustración 63: Representación de los planos principales en SolidWorks de la taza

SolidWorks es una herramienta muy potente de dibujo en tres dimensiones que intenta ayudar al diseñador inexperto. Sin embargo no se debe dejar hacer el trabajo al software. Esto es, se debe suministrar el máximo de restricciones posibles para que dibuje exactamente lo que se desea.

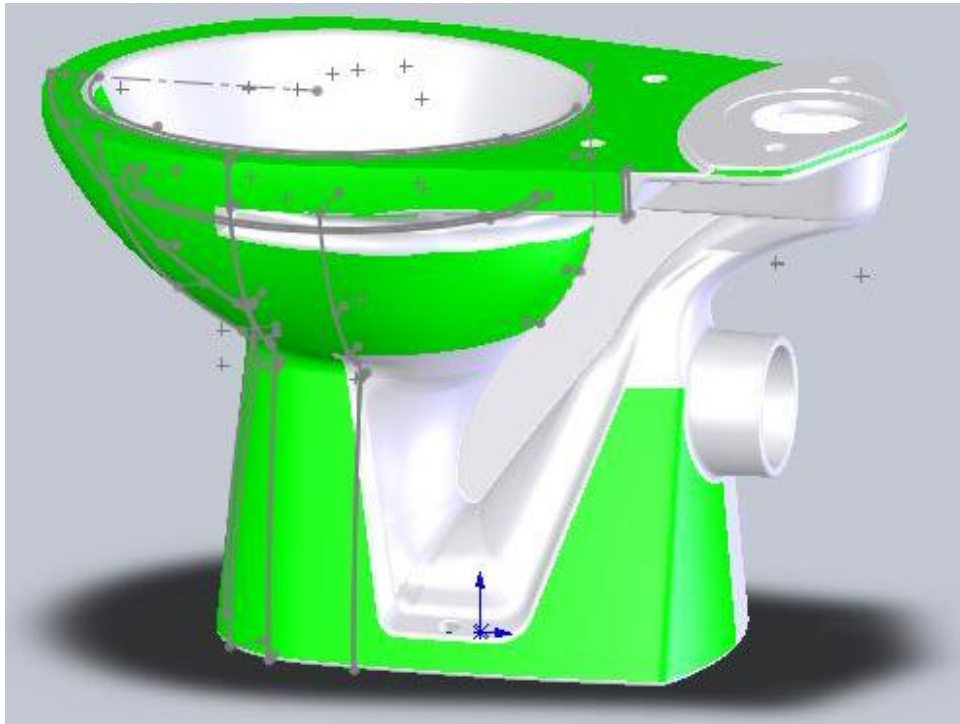


Ilustración 64: Representación de las guías del primer sólido, en verde, en SolidWorks de la taza

En ocasiones si no se le suministra todas las guías necesarias, finalmente, acaba por dibujar una muy buena aproximación de la pieza. Pero no siempre esto es bueno. Ya que a posteriori dificulta la unión con el siguiente sólido o incluso se desvía de lo que realmente se pretende alcanzar.

Por lo tanto, es necesario definir todas las guías necesarias, sobre todo en los recubrimientos y barridos. Dos operaciones muy utilizadas y de mucha ayuda.

7.3.2.6. Primer sólido

El diseño de tazas es el producto de Roca más complejo de diseñar por dos motivos principalmente.

El primero es que cada modelo de taza es muy distinto, y por lo tanto cada uno tiene sus problemas que han de irse puliendo poco a poco con ensayos y pruebas de funcionamiento. Esto requiere definir especificaciones técnicas prácticamente individuales para cada modelo.

El segundo motivo tiene que ver con que gran parte del inodoro está oculto. La parte que se ve a primera vista solo es el comienzo, ya que tanto el anillo, como en el sifón como en la entrada de agua está lleno de peculiaridades y recovecos. Por tanto para un conocimiento profundo se deberá atacar la pieza mediante secciones que saquen a la luz todos los canales internos que logran un correcto funcionamiento y un avance en la técnica de los sanitarios.

La mayor ayuda que se puede dar es seguir siempre un método general que pueda tener variaciones dependiendo del modelo concreto que se vaya a diseñar.

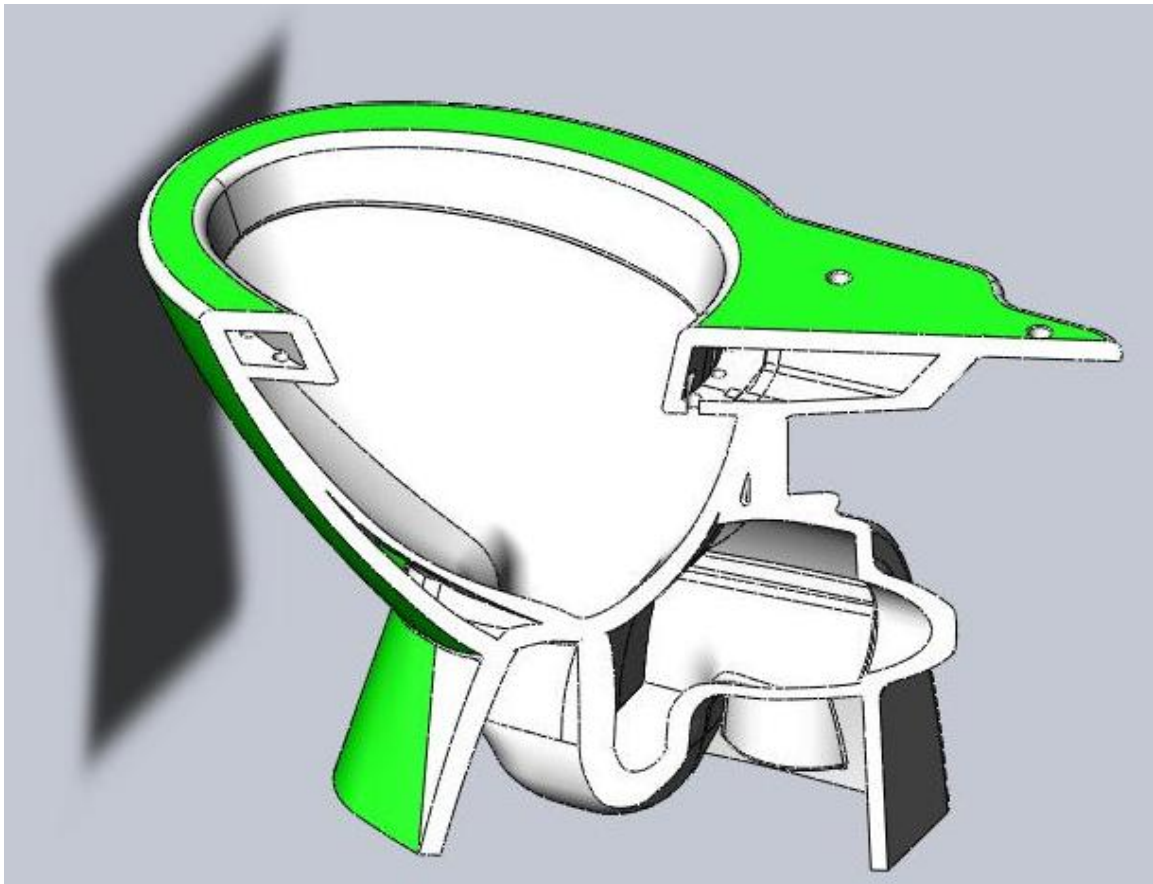


Ilustración 65: Primer sólido destacado en verde, corte parcial.

Es por este el motivo, de complejidad, de disparidad en los modelos, de preferencias del diseñador, que el primer sólido puede ser variable. No solo en qué sólido se debe elegir sino en la manera de ejecutarlo.



Ilustración 66: Primer sólido en verde, vista frontal, se distingue la diferencia en forma con respecto a otra tazas.

Sin embargo, después de haber dicho esto, la manera más óptima de trabajar y por la que casi todos los diseñadores recomendarían es empezar por la parte frontal del inodoro, intentando conseguir el máximo de pieza exterior posible. Así, se puede ver en la foto dos formas diferentes de ejecutar la pieza que requieren diferentes croquis pero intentan las dos lograr que aparezca representado lo mismo al final.

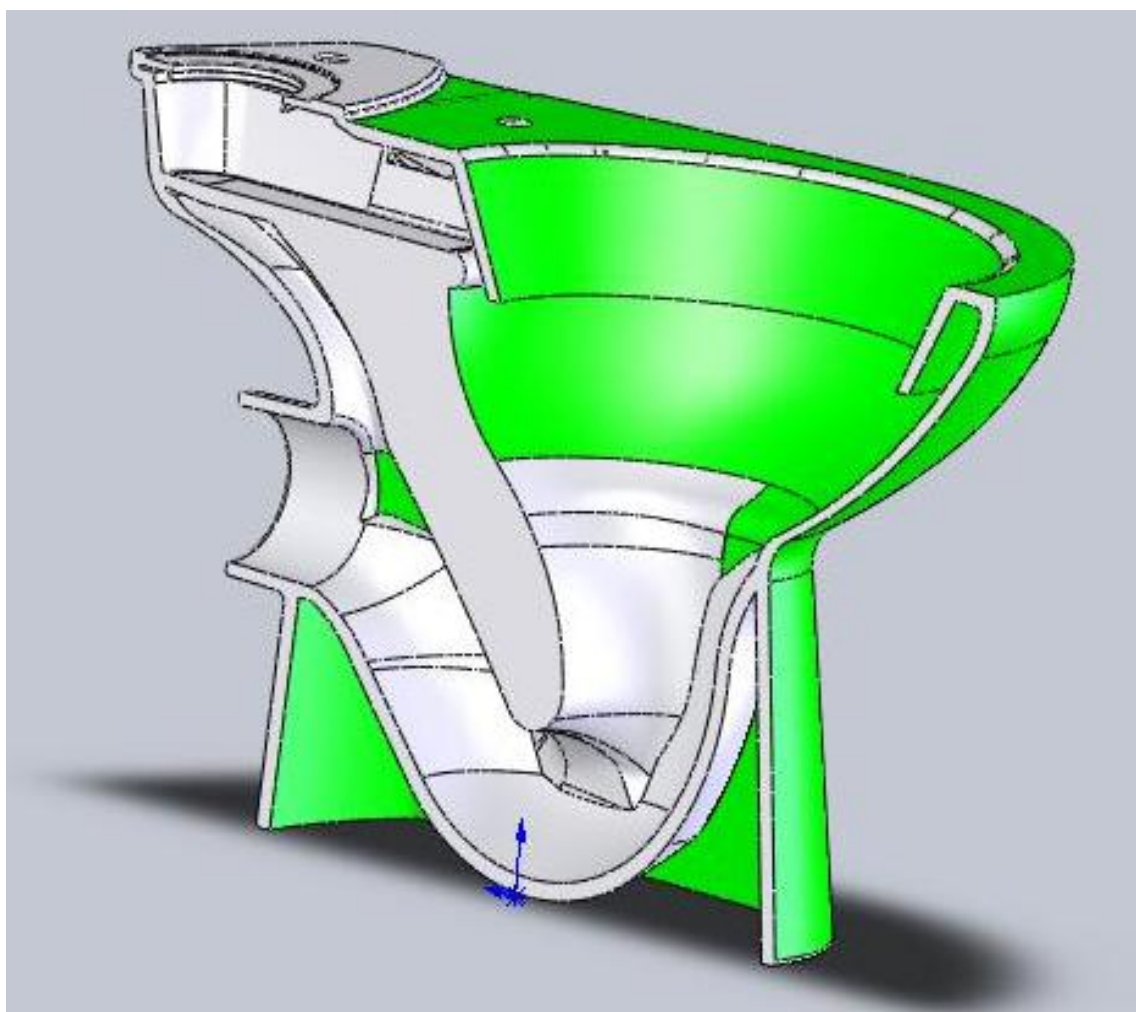


Ilustración 67: Sección por el plano de simetría, en verde el primer sólido.

Por lo tanto, para la ejecución del primer sólido se necesitan los croquis que delimitan la superficie exterior de la parte frontal de la taza dibujando las secciones en los planos representativos. Estos planos en primera instancia son: el de simetría longitudinal, el plano transversal que delimita la apertura máxima de la taza y dos más en cada cuadrante delimitado a una apertura aproximada de 45 grados tal y como muestra el dibujo. Además se necesitará, por lo menos 3 planos más en la posición de planta, al nivel cero, medio y superior.

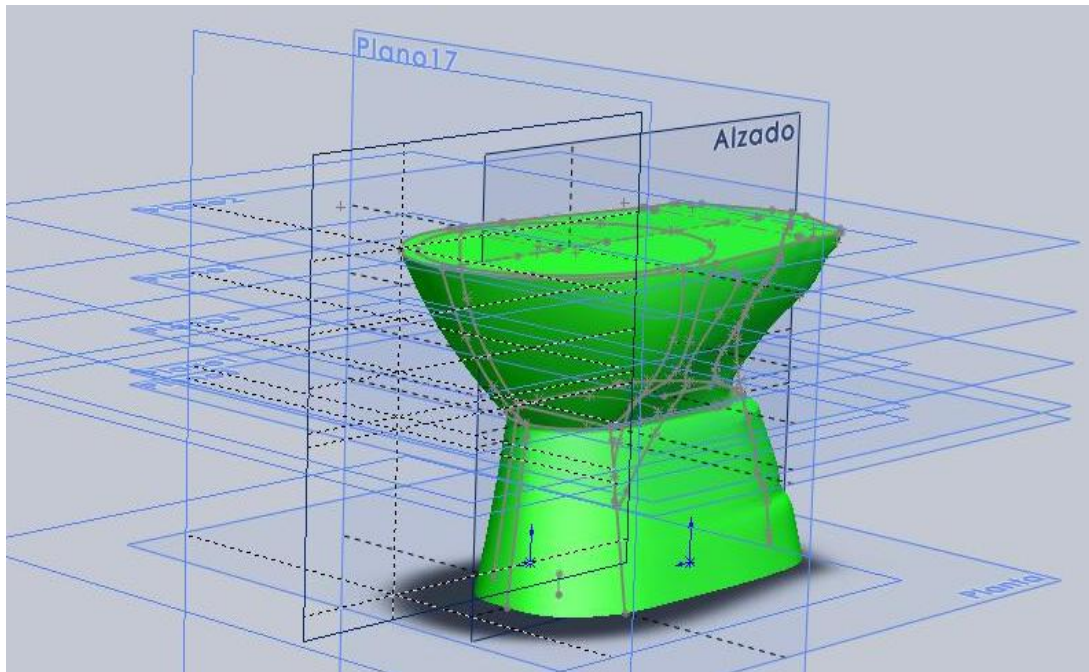


Ilustración 68: Se observa las diferentes maneras de ejecutar el primer sólido

Una vez conseguido plasmar estos sketches en el ámbito de SolidWorks, lo más recomendable es optar por la operación de recubrir. Así pues, los croquis seleccionados serán las plantas que hayamos elegido en el orden deseado y las guías, los croquis o partes de ellos que las unen, tal y como se ha observado en la foto.

Dependiendo del modelo o de lo que interese más, es posible seleccionarlos al revés, siempre que las normas de operación se cumplan.

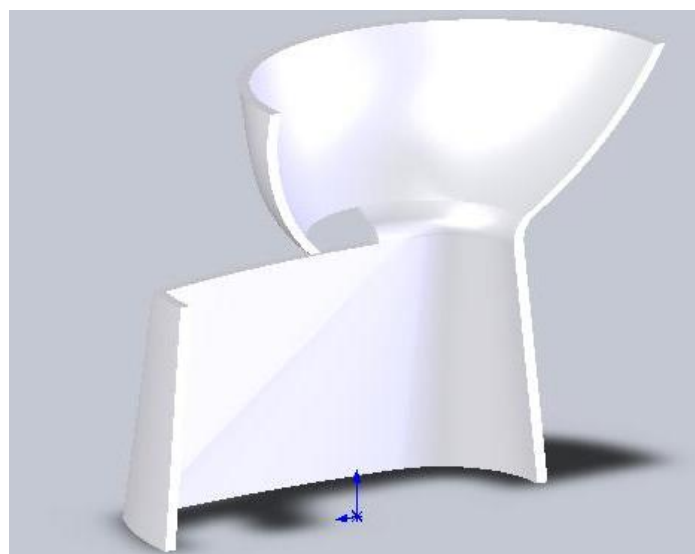


Ilustración 69: Corte en el que se observa, otra forma diferente de atacar el primer sólido

7.3.2.7. Sólido siguiente

Se hace difícil explicar qué operaciones o conjunto de las mismas serían las correctas para el sólido siguiente.

La primera operación puede tener diferentes maneras de dibujarla dependiendo de los puntos de vista del diseñador y del modelo de taza.

De todos modos, la mecánica de trabajo debería atacar primero al frontal del inodoro y después, en orden, se debería ir retrocediendo hacia la parte posterior según las necesidades.

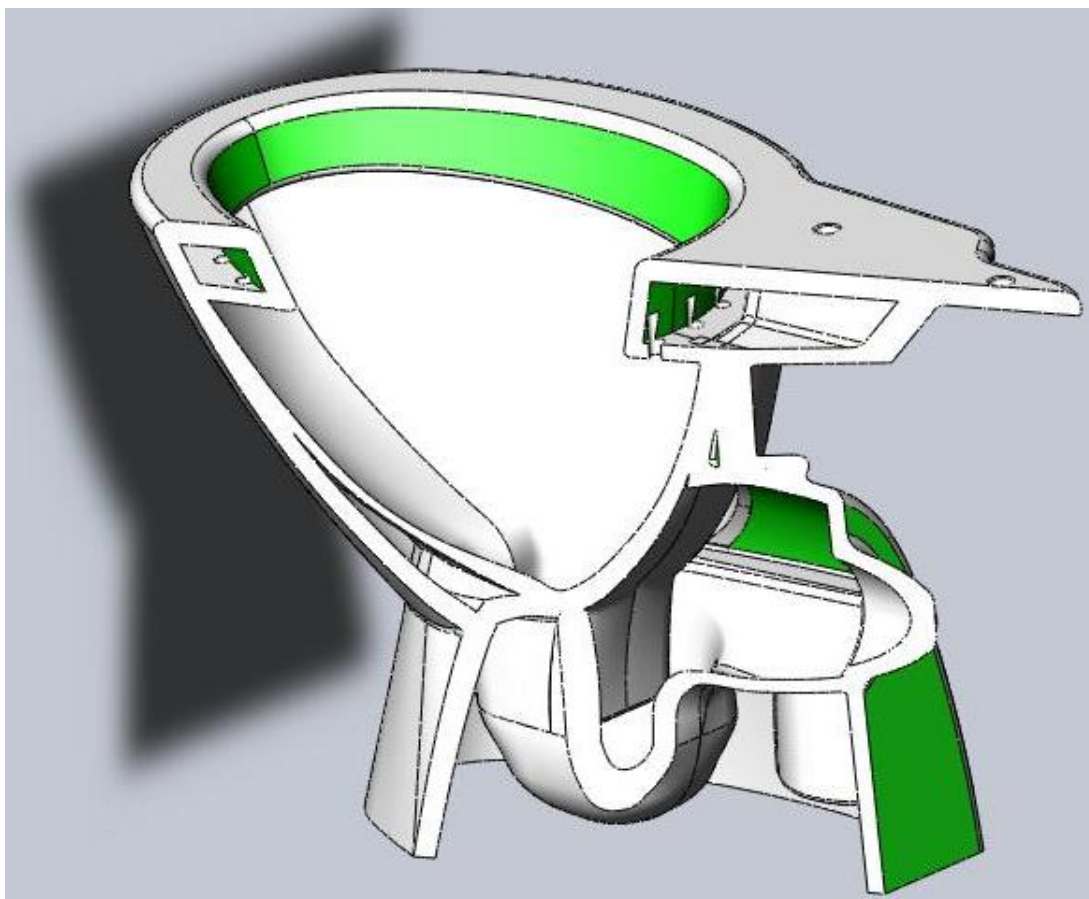


Ilustración 70: se destaca en verde el sólido siguiente

Lo más correcto sería continuar por finalizar el anillo y después por el sifón exterior, esto es la parte por la que se evacua el agua pero vista desde fuera, ya que no tiene por qué coincidir con el sifón propiamente dicho.



Ilustración 71: Se resalta el sólido siguiente, anillo y última capa de la taza

Otra ayuda muy útil es la de utilizar tanto en operaciones como en croquis, simetrías. Mi recomendación es la de hacer siempre las simetrías en el mismo lado, esto facilita la continuación del trabajo ya que al hacer simetrías elimina algunas relaciones o puntos de referencia.

En ocasiones es preferible hacer la simetría de la operación, pero en otras es mejor ir más despacio y solo copiar los croquis y posteriormente hacer la operación de simetría, ya que puede ser que algunos valores y varemos cambien. O que interese aprovecharse de tener los croquis copiados en ambos lados del eje y utilizar diferentes operaciones para alcanzar sólidos muy parecidos pero no simétricos.

7.3.2.8. Puntos conflictivos

7.3.2.8.1. Sifón de salida

Porqué es conflictivo y dificultades:

La función principal de la taza es la de evacuar los residuos a través de aguas negras. Gracias a las propiedades del sifón, que permite formar una barrera de agua entre la tubería general y el ambiente en el que esta la casa y además lograr una extracción de esas aguas negras formando el vacío en el interior del sifón en cada descarga ó flush.

Por lo tanto, dada la importancia funcional del sifón, es necesario plasmar tanto la forma genérica como los diámetros en los puntos más importantes, tal y como marcan las especificaciones técnicas.

Así, para la fabricación como para el posterior control de calidad será necesario marcar los diámetros de control en los diseños.

También cabe destacar, la dificultad que supone tener marcados por estándares siempre los diámetros y la posición exacta en los que tiene que encajar el retrete con las fontanerías.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Una vez concluido el interior del interior de la taza, como siempre en orden, se deberá ir diseñando el sifón desde la boca hasta la salida.

Lo habitual es que una vez terminado el primer sólido y el interior del anillo se vaya descendiendo por las paredes de la taza hasta llegar a la boca del sifón.

Sin embargo, en ocasiones, se puede empezar el sifón cuando se marca la base de la taza y las paredes donde se apoya la salida de las aguas. La razón en la de tomar referencias que ayuden a realizar el sifón, ya que las

medidas más importantes del sifón son los diámetros y la altura entrada, la altura mínima y la altura de salida.

Operaciones a realizar

La principal operación a realizar es la de recubrir. Generalmente no se puede hacer con barrido, ya que eso requeriría que el perfil con el que se barre fuese constante y eso nunca es la realidad. Por eso lo mejor es indicar los perfiles del sifón cada vez que varía o que por especificaciones técnicas debe variar y marcar longitudinalmente las guías a través de las cuales se le restringe la forma tomada.

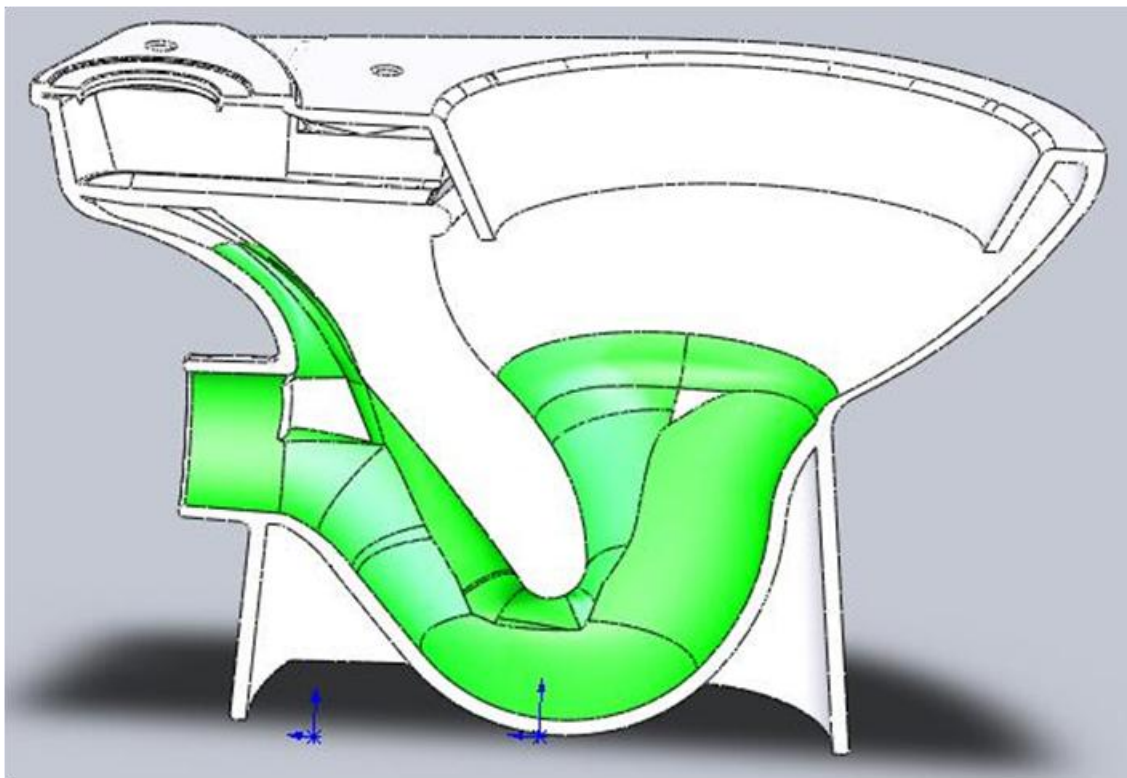


Ilustración 72: Sifón, se destacan las secciones en las que se ha ido ejecutando

Además, para que el sólido no tome curvas suaves, donde el radio de giro sea muy brusco será mejor adecuar otro fragmento de sifón para que al final uniéndolo la sección sea la correcta.

Trucos o consejos

En el sifón solo hay dos consejos que hacer. El primero es respetar las especificaciones de diámetros, que serán comprobados minuciosamente en el chequeo de calidad y la altura del punto más bajo del sifón al suelo, que también debe ser chequeada en los controles rutinarios de calidad.

El segundo consejo tiene que ser el de ir poco a poco con realizando los tramos de tubería sin usar la opción de espejo que para mi gusto no es adecuada, porque la herramienta siempre dejará un pequeño pico en el eje de simetría y el aspecto no será el adecuado.

7.3.2.8.2. Anillo de salida

Porqué es conflictivo y dificultades

Este punto merece una reflexión no por la dificultad del diseño sino por la importancia de definirlo perfectamente, para que cumpla todos los requisitos funcionales establecidos.

El anillo puede ser de dos tipos principalmente abierto o cerrado.

Si es abierto hay que dejar muy claro que apertura va teniendo en cada sección para que la presión del agua sea suficiente en el extremo del anillo para que al golpear las dos vías el agua rebote hacia el agujero de evacuación y consiga una limpieza correcta.

Si por el contrario es cerrado es más sencillo lograr que el vacío sea completo hasta el extremo del lavabo pero hay que marcar muy bien los centros de los agujeros, aproximadamente 12 pequeños y 4 ó 6 mayores, con sus diámetros y tolerancias posibles. Estos agujeros aunque son fáciles de diseñar, no son nada sencillos de que la calidad de fabricación sea la correcta, porque muchos de estos orificios se taponan o resultan agrandados por las fuerzas térmicas de dilatación durante el proceso.

Momento en el que tiene que ejecutarse

El anillo es una continuación de la pared exterior, por eso una vez completada la taza con la forma exterior hasta la parte superior se puede realizar el anillo. Si es abierto habrá que diseñar un croquis de planta que delimite la apertura y si es cerrado primero habrá que crear el tubo por el que fluye el agua y posteriormente marcar los orificios de salida.

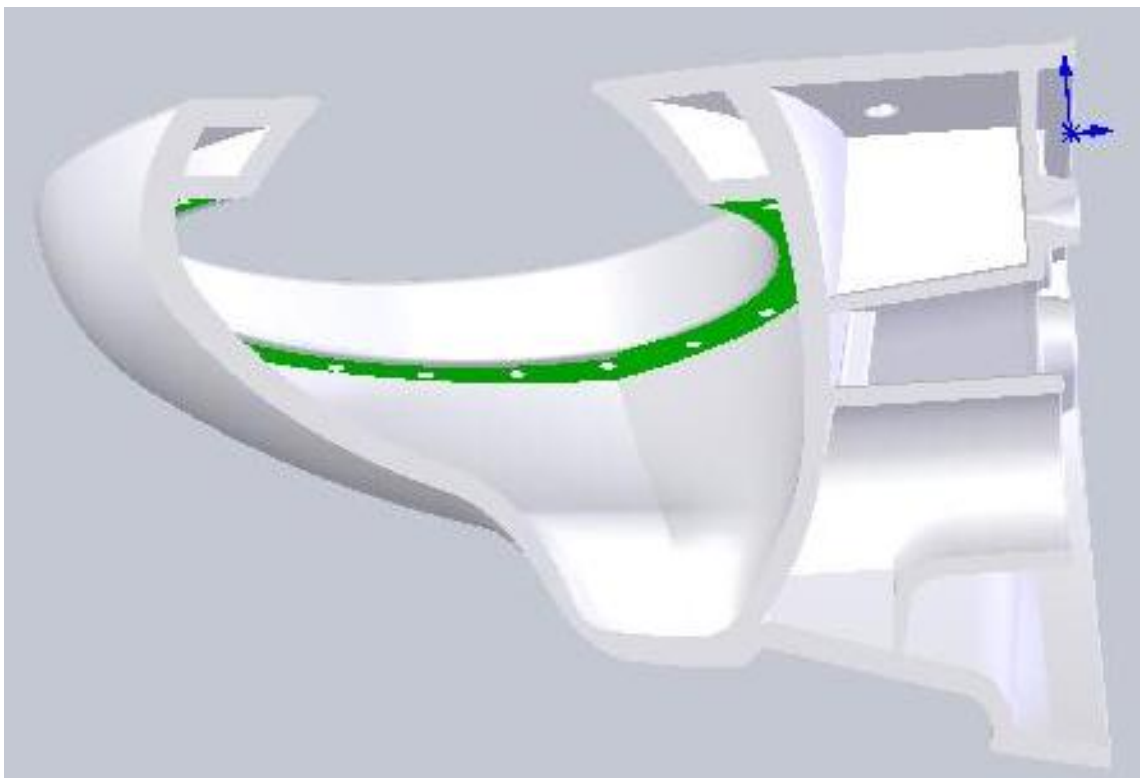


Ilustración 73: Taza seccionada, resaltándose el anillo, con la brida cerrada.

Por esto, no existe un punto en el diseño que sea obligado para realizar el sólido, por la razón obvia que una vez concluido no hay que añadirle ningún otro para continuar con la pieza.

Operaciones a realizar

Como ya se ha comentado, esta parte del diseño no es compleja de ejecutar. Es probable que tan solo con una operación en el caso del anillo

abierto se concluya con éxito. Como siempre la operación más fiable es la de recubrir, que dándole el croquis de planta final y algunas curvas guías que muestren el trayecto a seguir puede ser suficiente para crear la forma correcta.

Sin embargo, se puede pensar en extruir la pared del anillo a través de un vector que se dirija hacia el sifón, o incluso un barrido del perfil a través del anillo.

Finalmente, las operaciones para el anillo cerrado son prácticamente las mismas añadiendo la operación de extruir corte con los croquis de los orificios marcados por debajo del anillo con la opción de “hasta el siguiente” seleccionada.

Trucos o consejos

En este apartado no hay ningún aspecto a tener en cuenta que requiera mayor ayuda para diseñar el modelo tridimensional. Solo hay que saber qué apertura es la correcta y con qué tolerancias y ser precisos también en las dimensiones, posición y tolerancias de los orificios.

7.3.2.8.3. Uniones: Repisa apoyo tanque y salida de residuo

Porqué es conflictivo y dificultades

Una parte muy importante en el diseño de los inodoros es la repisa donde se sostiene el tanque y el orificio de salida de las agua negras. Estas dos zonas se han destacado porque es necesario hacer un estudio previo sobre las dimensiones, especificaciones y formas que deben tener.

Las dimensiones deben ser las que aplique los estándares del país de destino en cuanto a la fontanería, para que puedan encajar en su ubicación. Las especificaciones deben atender a lo requerido por la empresa para que la taza pueda encajar con el tanque o con el sistema de descarga elegido para ese modelo. La forma es importante, porque para una taza nueva se le diseñan

también tanque y tapa, pero además después el sector comercial decide que tanques y tapas ya fabricados pueden ser vendidos como packs, así es preciso que la forma pueda encajar en otros modelos y que no desentone.



Ilustración 74: Conjunto de tanque con tapa y taza

Operaciones a realizar

En el presente proyecto se omite este apartado, se considera que la operación no es la clave del paso, sino que lo principal es el estudio sobre los estándares.

7.3.2.8.4. Canales internos

Porque es conflictivo y dificultades

Los canales internos que tienen todas las piezas sanitarias son inherentes a la forma de trabajar la porcelana por moldeo. Ya que se trata de una sola lamina de pasta de unos 12 milímetros de espesor que por necesidad debe dejar huecos en el interior de las piezas.

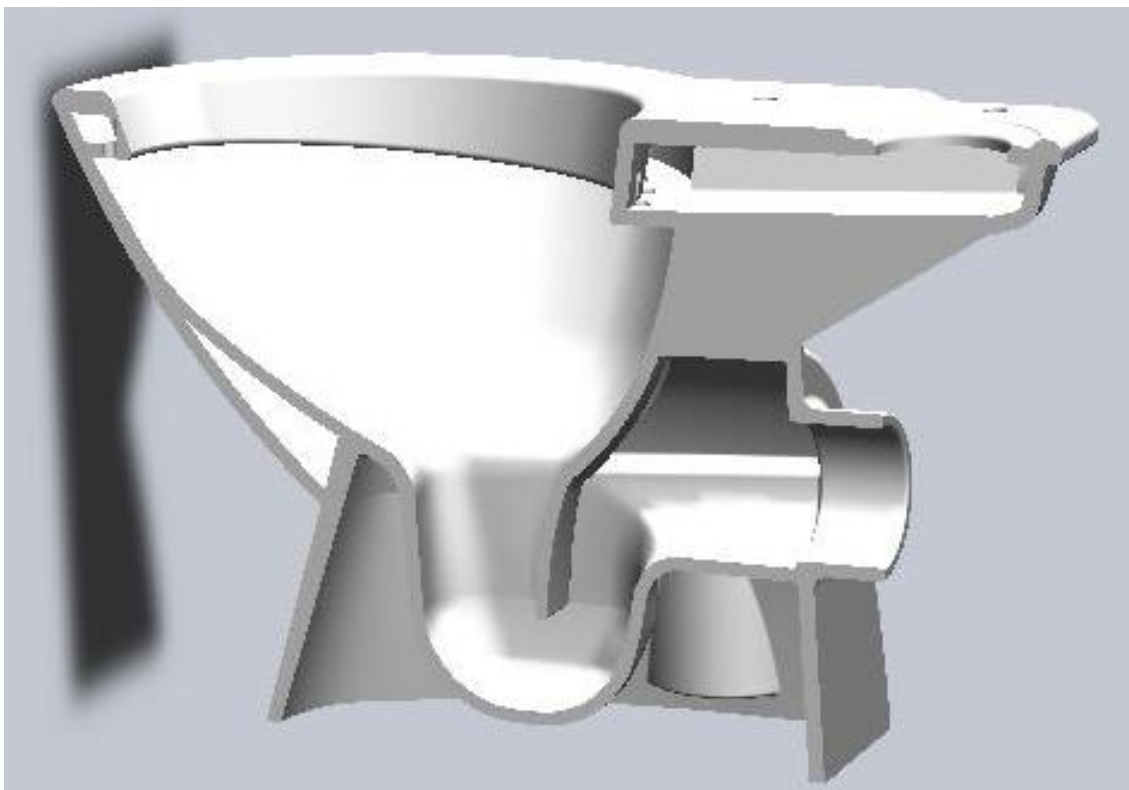


Ilustración 75: Corte de la taza, se ven los canales internos

Por otro lado en las tazas sanitarias, el canal que conecta con el outlet es el sifón parte fundamental de la función principal del inodoro que es la de evacuar las aguas residuales.

Las necesidades planteadas plantean una dificultad muy grande de diseño y de fabricación de moldes en el departamento de maquetería, teniendo

en cuenta que los machos de los moldes no se pueden perder, sino que se reciclan y vuelven a ser utilizados.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Cada cara interna se ejecuta en un momento distinto. El sifón y el anillo ya se ha explicado cómo realizarse. Sin embargo si vamos a optar por ejecutar las paredes mediante un recorte del macizo, el recorte será ejecutado justo después de materializar el sólido, para eliminar todas las partes que no sirvan en el diseño.

Operaciones a realizar

Las operaciones recomendadas son las de corte recubierto o extruir con corte si no es tan complicado su recorrido, para los canales internos.

También se puede construir todo poco a poco, es decir hacer pared a pared todo el exterior de la taza y posteriormente ir añadiendo los tramos del sifón.

En cada caso habrá que probar que operación construye mejor la forma de la pieza.

Trucos o consejos

El consejo en este paso no podía ser otro que el de probar que camino se debe seguir ya que para algunos casos el tiempo de ejecución se puede reducir bastante si se encuentra el adecuado.

Por otro lado, si se pretende seguir una mecánica de trabajo, se recomienda ir poco a poco levantando cada pared sin recubriendo poco a poco el sólido completo.

7.3.2.9. Acabados

7.3.2.9.1 Redondeos

Porqué es conflictivo y dificultades

La operación de redondeos, chaflanes y el resto de últimas operaciones de orden estético, mejoran sustancialmente la apariencia final de la pieza que es buscada desde el inicio de cada nuevo proyecto para adecuarse al gusto del cliente final con cada nuevo cambio en los modelos.

Por eso este punto es importante. El otro fin, además de hacer unas piezas sanitarias funcionalmente correctas, trata sobre estética del producto final. Por tanto, para lograrlo debemos rematar la pieza para darle ese toque de realismo final.

En concreto los redondeos, resultan ser una operación complicada por la cantidad de superficies y esquinas que encuentra en las aristas. El software SolidWorks ayuda a encontrar la solución más aproximada a la deseada, pero no hay que olvidarse que es una aproximación y que es muy difícil conseguir todos los redondeos finales perfectos, ya que muchas veces chocará con otras restricciones anteriores que no se pueden obviar.

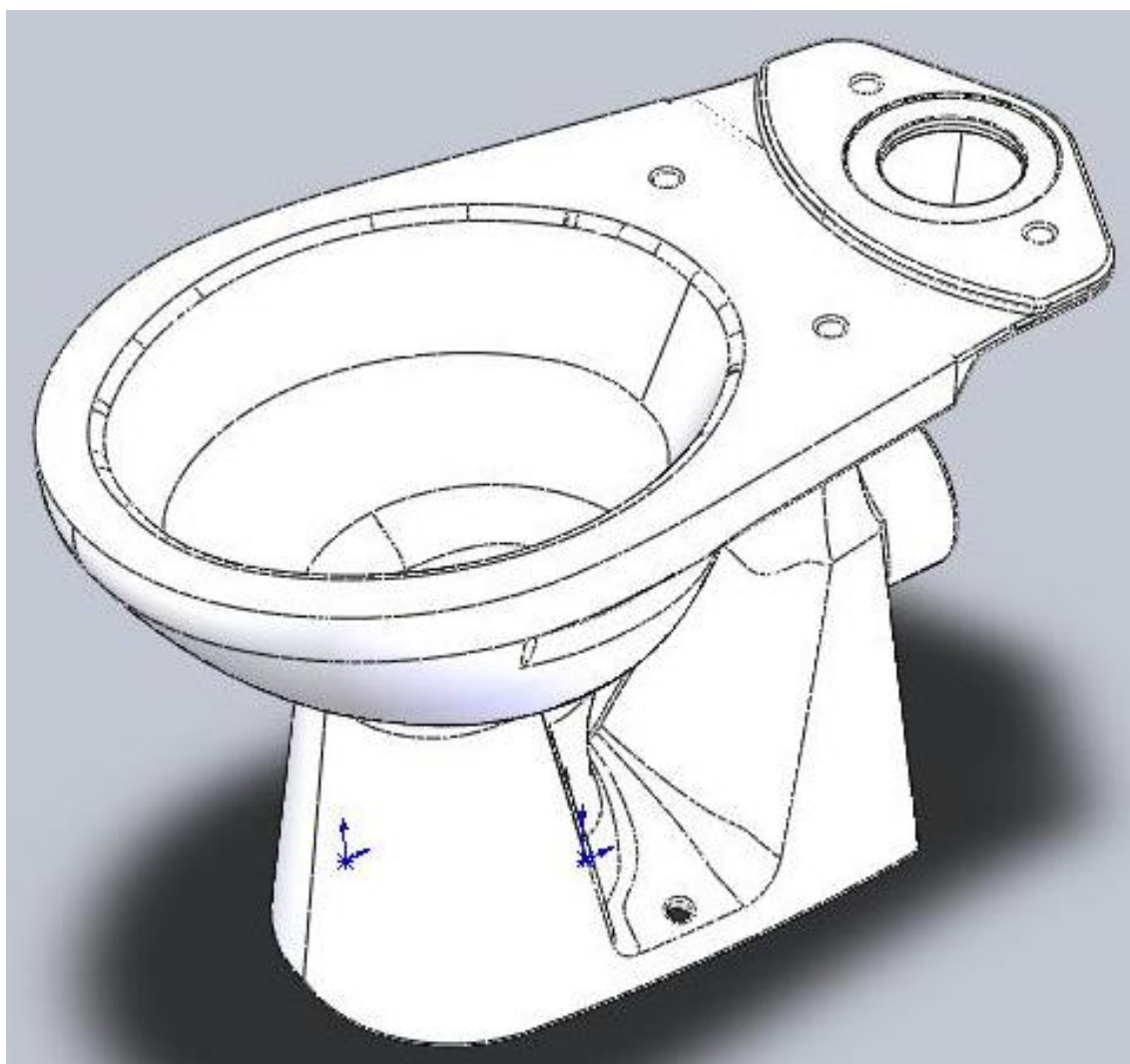


Ilustración 76: Taza con las líneas marcadas, se distinguen las operaciones de redondeo de aristas

Momento en el que tiene que ejecutarse

Como se ha comentado esta operación es la última a realizar en la pieza 3D, y por lo tanto al finalizar la pieza constructivamente hablando se podrá continuar con este paso.

Operaciones a realizar

En este caso las operaciones a realizar son las que terminan la pieza estéticamente. Esto es algo subjetivo, ya que para algunos determinadas partes pueden no desempeñar una labor funcional y ser partes que mejoran la

pieza estéticamente también. Pero en este documento simplemente se hablará de los últimos redondeos que perfectamente pueden pasar desapercibidos para algunos ojos, ya que son redondeos de apenas 1mm pero que la vista lo agradece.

Estos redondeos en determinadas aristas no son posibles, al menos hasta la fecha. Con esto se quiere decir, que posiblemente gracias a las continuas mejoras de software de SolidWorks, en las siguientes versiones se puedan ejecutar mejor todos los redondeos y demás operaciones que en determinadas ocasiones suelen dar errores de dibujo que no son resolubles por la herramienta.

Trucos o consejos

El único consejo en este punto es el de prueba y error, esto es, ir probando las aristas que permite ejecutar la operación deseada y tomar radios pequeños para no eliminar información de dibujo.

7.3.2.9.2. Logos y etiquetados

Este punto queda totalmente a juicio del diseñador. Ya que no siempre es posible conocer de antemano bajo que marca va a ser vendido. Cada marca tiene unas especificaciones de posición, tamaño, lugar y márgenes.

La recomendación que se hace es acercar la pieza en 3D al máximo a la realidad.

7.3.2.9.3. Material

Porqué es conflictivo y dificultades

En SolidWorks no existe por defecto el material Porcelana así que merece la pena si se va a dibujar en serie algunas piezas sanitarias, el editarlo.

Además si se tiene en mente utilizar este software como tester de elementos finitos de fuerzas y diseño optimizado de todo tipo piezas de Porcelana.

Momento en el que tiene que ejecutarse

Lo ideal es editar el material al iniciar el diseño de la pieza, aunque no es estrictamente necesario.

Lo si es necesario es que se edite el material previamente a testear los diseños, en la herramienta de SolidWorks, COSMOS. Para lograr acercarse lo más posible a la realidad de la prueba.

Operaciones a realizar

Para editar un material es necesario conocer los valores deseados. Para la Porcelana, material del que tratamos, los valores son:

1. Coeficiente de elasticidad longitudinal	220590 N/mm²
2. Coeficiente de elasticidad transversal	90407 N/mm²
3. Coeficiente de Poisson	0.22
4. Coeficiente de dilatación térmica	1.10 exp -0.05
5. Densidad	0.0023 g/mm³
6. Coeficiente de conductividad del calor	1,495 W/mK
7. Calor especifico	878J/KgK
8. Resistencia a tracción	172.34 N/mm²
9. Resistencia a compresión	551.49 N/mm²

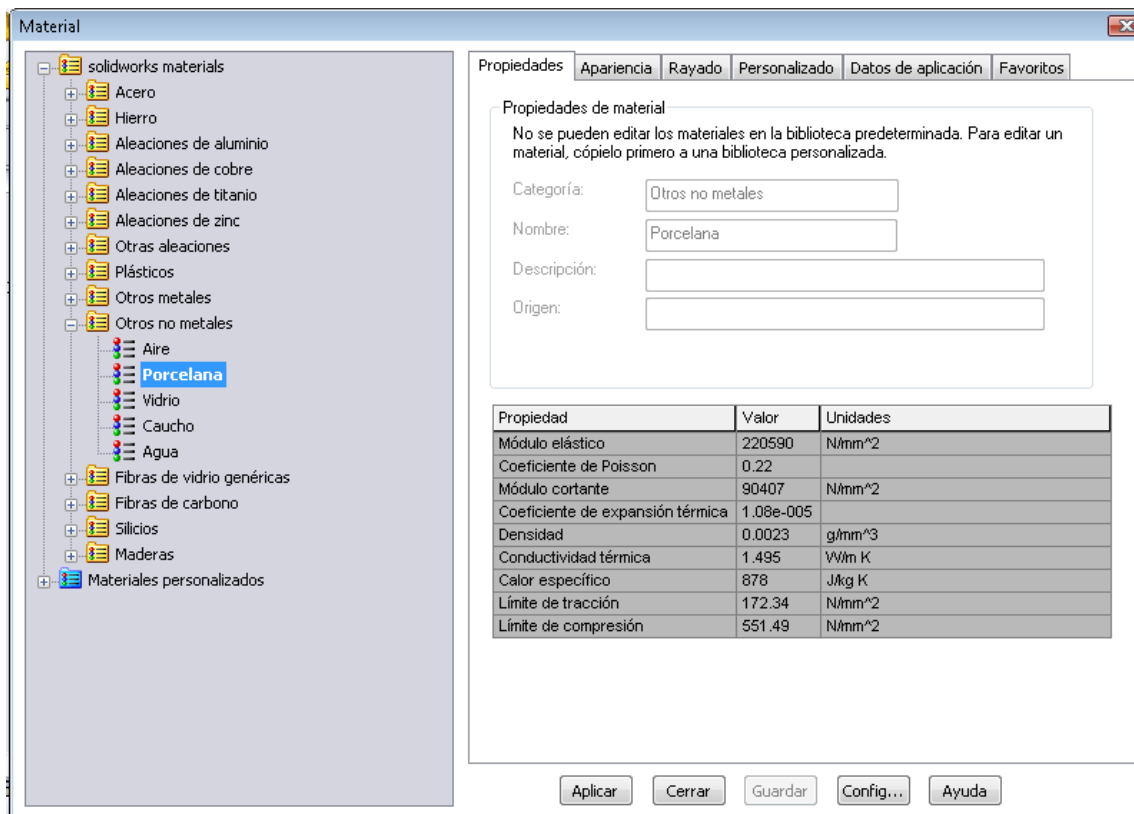



Ilustración 77: Cuadro de propiedades de la porcelana


Trucos o consejos


El único consejo en este apartado es el de tratar de mayorar las cargas para que la pieza en SolidWorks pueda interpretar de algún modo los defectos que tienen todas las piezas en Porcelana que se puedan fabricar.


Ya que debido a los cambios de temperatura que se dan y a las diferencias en la composición de la pasta, incluso en piezas del mismo lote (fabricadas en la misma línea de conformado y siguiendo el mismo proceso de fabricación al mismo tiempo), no se puede fabricar una pieza exactamente igual a otra y perfecta en cuanto a estructura interna.


Esto es tan real como que es casi imposible fabricar dos piezas exactamente iguales en forma y dimensión, aunque el buen trabajo de todos los componentes del proceso hacen que el resultado sea muy semejante y preciso.


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO	NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001																															
	TAZAS																																	
DEFECTOS DE ASPECTO																																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ASPECTO </div> <p>- Según norma de Calidad nº 3-0001 y 3-0002 complementadas por lo siguiente:</p> <p>1- <u>Orificios de la brida</u>: Deberán estar limpios de rebabas.</p> <p>2- <u>Tubo de evacuación</u>:</p> <p>a)- <u>Superficie interior</u>: Deberá estar bien cortado y no tendrá rebabas ni salientes. Los inodoros S/HH. y S/Dual, deben tener esmaltado el interior del sifón (se admiten zonas pobres).</p> <p>b)- <u>Superficie exterior</u>: Debe quedar una longitud mínima de 40 mm., lisa y sin rebabas.</p> <p>c)- <u>Esmaltado exterior salida horizontal</u>:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">INODORO</th> <th rowspan="2">MODELOS</th> <th colspan="2">ESMALTADO</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TB S/HH</td> <td>Polo - Victoria - Dama - Meridian - Giralda</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TB S/DUAL</td> <td>Verónica - Sidney - Veranda - América - Senso - Happening - Frontalis (*) - Element (*) - Hall (*)</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>TA S/HH</td> <td>Victoria - Polo - Laura</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dama - Meridian - Verónica - Sidney - Victoria BTW - Giralda BTW</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>TA S/DUAL</td> <td>Verónica - Sidney - Giralda (*) - Senso - Happening - Hall (*) - Baby (*) - Element (*) - Veranda (*) - Khroma (*)</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>MURALES</td> <td>Todos</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Se acepta esmaltado ligero.</p> <p>3- <u>Defecto 310</u>: Se admitirá, en el fondo del sifón, como máximo 1 grano de 5 mm².</p> <p>4- <u>Defecto 110</u>:</p> <p><u>Superficie azul</u>: (fondo sifón)</p> <p>- Se admitirán grietas de colado situadas en el perímetro del tapón y reparadas con Araldit del color propio de la pieza, de una longitud máx. de 10 mm. y grietas en sentido radial de una longitud máxima de 7 mm. contadas a partir del círculo que forma el perímetro del tapón.</p> <p><u>Resto de superficies</u>: Solo se admiten grietas de colado reparadas. No se admite la reparación de grietas pasantes.</p> <p>5- <u>Cara inferior brida</u></p> <p>5.1- <u>Brida cerrada y reducida</u>: Sin rebabas y ligeramente esmaltada.</p> <p>5.2- <u>Brida abierta</u>: Sin rebabas.</p> <p>6- No se admiten rebabas ni aristas vivas en el extremo de la lengua del sifón.</p> <p>7- "Resto superficies": no se admiten rebabas en zona de unión junta de moldes (parte posterior cubeta) en inodoro Victoria T.B. brida abierta.</p>					INODORO	MODELOS	ESMALTADO		SI	NO	TB S/HH	Polo - Victoria - Dama - Meridian - Giralda	X		TB S/DUAL	Verónica - Sidney - Veranda - América - Senso - Happening - Frontalis (*) - Element (*) - Hall (*)		X	TA S/HH	Victoria - Polo - Laura	X			Dama - Meridian - Verónica - Sidney - Victoria BTW - Giralda BTW		X	TA S/DUAL	Verónica - Sidney - Giralda (*) - Senso - Happening - Hall (*) - Baby (*) - Element (*) - Veranda (*) - Khroma (*)		X	MURALES	Todos		X
INODORO	MODELOS	ESMALTADO																																
		SI	NO																															
TB S/HH	Polo - Victoria - Dama - Meridian - Giralda	X																																
TB S/DUAL	Verónica - Sidney - Veranda - América - Senso - Happening - Frontalis (*) - Element (*) - Hall (*)		X																															
TA S/HH	Victoria - Polo - Laura	X																																
	Dama - Meridian - Verónica - Sidney - Victoria BTW - Giralda BTW		X																															
TA S/DUAL	Verónica - Sidney - Giralda (*) - Senso - Happening - Hall (*) - Baby (*) - Element (*) - Veranda (*) - Khroma (*)		X																															
MURALES	Todos		X																															
28	09-06-06	Añadir Hall TA BTW	f.a.																															
29	14-06-06	Añadir Happening Baby	f.a.																															
30	15-02-08	Añadir Khroma	JFG																															
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1996-02-05 Fecha Edición</div> <div>1/15 Hoja</div> </div>																														

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001	
		TAZAS			
DEFECTOS DE ASPECTO					
<p>8 - <u>Inodoro Laura T.A. S/HH</u>: Se admite marcado del sifón en frontal y paredes laterales pie. B</p> <p>9 - <u>Inodoro Polo T.B. S/HH</u>: Se admite rechupe en interior de cubeta pared posterior. B M</p> <p>10 - <u>Inodoro Polo T.B. S/HH</u>: Se admite la entrada del sifón en forma de \wedge.</p> <p>11 - <u>Defecto 0103</u>: Mal pulido. A efectos de este defecto, la zona cubierta por el agua se considerará como superficie negra en el inodoro Victoria B.A.</p> <p>12 - No se admiten, en los orificios anclaje de los inodoros murales, grietas interiores ni alrededor de ambas caras exteriores.</p> <p>13 - <u>Inodoro Dama</u>: No se admiten chorreras, pulidos, retoques u otros que puedan deformar el pie en su contorno. Desconchados se admiten s/patrón A.H.</p> <p>14 - <u>Inodoros Murales</u>: No se admiten cantos vivos ni grietas alrededor de las aberturas laterales para anclaje.</p> <p>15 - <u>Inodoros Murales F.P.</u>: Debe estar esmaltada la parte anterior superior de la entrada sifón.</p> <p>16 - <u>Inodoros Murales</u>: Debe estar esmaltada la parte inferior exterior del conducto sifón B</p> <p>17 - <u>Conducto sifón</u>: No se admiten en las paredes interiores sifón: abultamientos de altura superior a 3 mm., rebabas ni restos de pasta.</p> <p>18 - <u>Inodoro Mural Victoria</u>: Se admiten rebabas en la parte superior de las paredes laterales y en la zona de las aberturas laterales para anclaje, siempre que no sean cortantes.</p> <p>19 - No se admiten restos de engobe y/o esmalte que arañen al tacto.</p> <p>20 - <u>Inodoro Veranda y Sidney</u>: En caso de estar cortado el travesaño posterior pie, debe estar sin resaltes ni aristas en la zona de corte.</p> <p>21 - <u>Inodoro Mural Meridian</u>: Se admiten reparaciones con silicona en interior cueva zona pared cubeta.</p> <p>22 - <u>Inodoros BTW y Hall T.B. S./Dual</u>: Debe estar cortado el travesaño posterior pie.</p>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">IDENTIFICACIÓN</div>					
<p>1- <u>Las marcas Roca con certificación en calcomanía</u>, deben ser las detalladas en los planos correspondientes a cada tipo de pieza.</p> <p>2- <u>Marcado y etiquetado CE</u> Las tazas se deben expedir con el marcado CE por medio de las etiquetas siguientes:</p> <p>2.1- <u>Taza</u>: S./plano D.D. 3-92404160, colocada debajo de la etiqueta de su serie.</p> <p>2.2- <u>Embalaje (caja)</u>: S./plano D.D. 3-92404110, en el lugar destinado para etiqueta.</p> <p><u>NOTA</u>: El código de <u>designación</u> para cada producto, debe ser el indicado en la lista de Declaración de conformidad, emitida por Diseño (20.03.06).</p>					
21	09-06-06	Añadir Hall TA BTW	f.a.		
22	14-06-06	Añadir Happening Baby	f.a.		
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	2/15 Hojas


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001	
		TAZAS			
DEFECTOS DIMENSIONALES					
<div>FUNCIONAL</div> <div>1 - <u>PRUEBA DE DESCARGA</u>: Deberán cumplir los mínimos indicados en la Norma de Calidad Nº 3-42003.</div> <div>2 - <u>PRUEBA DE ESTANQUEIDAD</u>: <u>Condiciones de prueba</u>: Aire a presión de mín. 30 gr/cm² y agua jabonosa. 2.1 - Criterio: No se admiten fugas. 2.2 - Relación de localizaciones de grietas especialmente críticas: - Tapones de las clavijas de vaciado. - <u>Meridian</u>: tapón de vaciado situado en la parte superior del canal que comunica el conducto de evacuación.</div> <div>3 - <u>COMUNICACIONES CON SIFÓN</u> - Inodoros brida abierta: tapón que obstruye el canal que comunica la zona de alimentación y la parte posterior del sifón. - Veranda, Victoria T.A. BTW (Laura), Giralda T.A. y BTW, Victoria-Laura Mural y Polo T.A.: No debe haber comunicación entre la zona de alimentación y el sifón. - Happening T.B. y T.A. BTW; Frontalis, Element, Hall: No debe haber comunicación entre conducto sifón con pared respaldo.</div> <div>4 - <u>INODOROS CUBETA FONDO PLANO (Laura y Meridian)</u> Deberá permanecer embalsada el fondo plano de la cubeta.</div> <div>5 - <u>EMBALSADO ZONA FIJACIÓN ASIENTO</u> No debe embalsar.</div> <div>6 - <u>GOTEO POST-DESCARGA</u> Después de la descarga, la duración del hilo ó bien goteo de agua no debe ser superior a 1 minuto.</div> <div>7 - <u>RUIDO ENTRADA AIRE FINAL DESCARGA</u> No se admite (Burbujeo de aire).</div>					
18	09-06-06	Añadir Hall TA BTW			f.a.
19	14-06-06	Añadir Happening Baby			f.a.
20					
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.
				1996-02-05	3/15
				Fecha Edición	Hoja


 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001	
		TAZAS			
DEFECTOS DIMENSIONALES					
ACOPLAMIENTO CON TANQUE					
1- INODOROS T.B. SA/ : Distancia desde el centro del tubo de evacuación a la pared posterior del tanque:					
Serie Meridian Serie Polo Serie Dama Serie Victoria Serie Giralda		Deben cumplir la cota de 210 ⁺²⁰ ₋₁₀ mm.			
2- INODORO T.B. SHH e INODOROS T.B. S/DUAL y BTW : Distancia desde el final del tubo de evacuación a la pared posterior del tanque:					
Meridian		Debe cumplir la cota 123 ⁺¹⁵ ₋₈			
Victoria T.B. (B.A.)		" " " 144 ⁺²⁰ ₋₁₅			
Giralda		" " " 140 ±20			
Happening T.B. BTW		" " " 165 ⁺¹⁰ ₋₅			
Senso T.B. BTW Hall TB BTW y s/Dual		" " " 165 ⁺¹⁰ ₋₀			
Victoria 05 T.B.		" " " 140 ⁺²⁰ ₋₁₀			
Verónica Sidney Veranda América Senso Frontalis Element Khroma		Deben cumplir la cota 225 ± 15			
27	15-02-08	Añadir Khroma y eliminar Georgia			JFG
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.
		1996-02-05			4/15
		Fecha Edición			Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001	
TAZAS						
DEFECTOS DIMENSIONALES						
LOS DEFECTOS DIMENSIONALES DE LOS INODOROS MURALES ESTÁN DETALLADOS EN LA NORMA Nº 3-42008						
Punto de Control			Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
1 Ø Orificios de anclaje al suelo	Laura , Polo, Victoria	10	8,5 mín. y 10,5 máx.	Nº 3102	Ø 10,5 máx. sólo en zona apoyo junta	
	Resto	10	+3 -0 mm.	Nº 3070	Debe estar exento de rebabas	
2 Alabeo pie	Resto	--	máx. 3 mm. (**)	Mármol y varillas	Incluye deform. en sent. vertical, perímetro pie (*)	
	Veranda	--	máx. 2 mm.			
3 Deformación repisa	Verónica T.A.	--	máx. 2 mm.	Regla 200 mm. y varillas	No debe embalsar	
4 Deformación parte superior	Dama, Meridian, Frontalis, Polo TA, Victoria TA, Victoria 05	Delante-atrás	A-A'	± 8mm	Mármol, cinta y reglas A-A' con Útil nº 3190	Ver croquis hoja 12/13
	Giralda, América, Baby, Sidney, Senso, Element, Veranda, Verónica, Hall, Happening TB y TA, Khroma			± 6mm		
	Polo, Victoria T.B., Laura			+12 -8		
	Meridian, Verónica, Hall, Sidney, Senso, Veranda, América, Baby, Happening TB y TA	Izquierda-Derecha	B-B'	±4mm	Dama T.A. medir en el centro y en la arista posterior repisa	
	Victoria, Dama, Polo, Laura, Liberty, Giralda, Frontalis, Element, Khroma			±6mm		
	5 Distancia plano Ø 83 a plano apoyo tanque incluida la deformación de la zona asiento junta Ø 83	Veranda, Frontalis, Happening TB BTW, Element, Hall, Khroma	5	+3 -2 mm.	Útil nº 3062 y varillas Verónica útil nº 3079	
Resto		3				
Senso T.B. BTW		6	+1 -2			
(*) En caso de duda, la medición del alabeo se efectuará presionando la zona de orificios de anclaje contra el suelo.						
(**) Inodoros destino Alemania máx. 2 mm.						
19	09-06-06	Añadir Hall TA BTW			f.a.	
20	14-06-06	Añadir Happening Baby			f.a.	
21	15-02-08	Añadir Khroma			JFG	
22						
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	
					1996-02-05	
					5/15	
					Fecha Edición Hoja	

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001			
		TAZAS						
DEFECTOS DIMENSIONALES								
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones		
Denominación	Pieza		Dimensión					
6	Diámetro y profundidad del orificio de alimentación	Resto T.B.		Ø 83	+5 -0 mm.	Nº 3064	Este orificio debe ir esmaltado. En esta zona no se admiten golpes de cuchillo	
		Sidney, Verónica, Frontalis, Khroma, Element, Victoria 05	T.B.		+ 5 mm. - 2 mm.	Pasa: nº 3182 No pasa: 3064		
		Polo, Victoria, Laura, Meridian	T.A.	Ø 55 y cota 30 mm.	+3 -1 mm. y 26 mm. mín.	Útil nº 3039	Estos orificios no deben ir esmaltados. Debe estar montado el manguito, en el caso que lo indique el Libro de Producto, y debe quedar bien sujeto.	
		Sidney, Giralda, Senso, Element, Dama, Verónica, Baby Happening, Hall, Veranda	T.A.	Ø 55 y Cota 35 mm.	+3 -1 mm. y 30 mm. mín.	Util 3039 Cinta milimetrada		
7	Diámetro tubo evacuación y cota de 40 mm. mín. zona lisa	Todos		Ø 102 mm.	± 5 mm.	Útil nº 3022	Debe cumplir en una longitud mín. de 40 mm: Tolerancia y estar liso	
8	Inclinación zona apoyo tanque	Dama, Meridian, Sidney		--	+2,5 -4 mm.	Útil nº 3062 Nivel y varillas	La medición se efectuará en una long.: Hall y Veranda: 180 mm. Happening y Verónica : 165 mm. Sidney y Georgia: 155 mm. Meridian: 150 mm. Senso BTW: 130 mm. Resto: 145 mm.	
		Polo T.B., Giralda, Senso			+1,5 -5 mm.			
		Victoria T.B.(B.A. y B.C.) América			+0 -5 mm.			
		Verónica			+3 -4,5 mm.			
		Veranda			+2 -1 mm.			
		Senso T.B. BTW, Hall y Happening T.B. BTW			+1 -3			
9	Distancia orificios fijación asiento y Ø mín	Resto	160	± 2 mm.	Útil nº 3203	Comprobar, en la parte superior de la brida, y en la dirección paralela a la pared		
		Hall	200		Pie de rey			
		Khroma	310		Pie de rey			
		Baby	220		Útil nº 3250			
		Laura, Polo	Ø 15		Útil nº 3081			
		Resto	Ø15	+2 -1 mm.	Útil nº 3205			
32	09-06-06	Añadir Hall TA BTW				f.a.		
33	14-06-06	Añadir Happening Baby				f.a.		
34	15-02-08	Añadir Khroma				JFG		
Nº	Fecha	Modificaciones				rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	6/15 Hoja


<div><div>Roca</div><div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div></div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001		
		TAZAS					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión					
10 Situación tubo evacuación con orificio alimentación	Victoria T.B. S/V.	92	+13 -3 mm.	Escuadra, pie de rey cinta milimetrada			
	Polo T.B. S/V.		+9 -3 mm.				
	Victoria 05 T.B. S/V	95	+10 -0				
	Giralda T.B. S/V	126	±5 mm.				
11 Deformaciones paredes verticales pie	Dama, Meridian, Senso y Happening	F	máx. ±3mm	Regla 125 mm. y varillas	<u>Senso, Baby:</u> Regla 170 mm. <u>Happening, Hall y Veranda:</u> Regla 200 mm. <u>Dama:</u> Regla 140 mm. <u>Meridian:</u> F regla 150 mm.y L regla 200 mm..		
	Hall		máx. -3 mm.				
	Veranda, Senso y Happening TB y TA	L	máx. -5mm				
	Dama	L	máx. +3 -5 mm.				
	Hall, Baby		máx. ±3mm.				
	Meridian, Sidney	L	máx. -6mm.	Regla 150 mm. y varillas	Croquis nº 2 <u>Giralda:</u> Regla 170 mm. <u>América:</u> Regla 125 mm.		
	Verónica,	F - G - H	máx. ±3mm				
	Giralda, América		máx. +3 -4 mm.				
12 Distancia orificios fijación asiento a parte delantera brida	Victoria, Polo, Laura	425	± 5 mm.	Útil nº 3047			
	Dama			Útil nº 3133			
	Happening TB y TA, Senso TA y TB	430	± 4 mm.				
	Meridian		± 5 mm.				
	Verónica, Giralda	435		Útil nº 3047			
	Sidney,	440	± 5 mm.				
	Frontalis		±4 mm.				
	Element		+6 -4 mm.				
	Veranda	452	± 5 mm.			Útil nº 3133	
	América	490	±4 mm.				
	Senso T.B. BTW	430	+2 -5 mm.	Útil nº 3047			
	Hall	408	±4 mm.	Útil nº 3250			
	Baby	331	±3 mm.	Útil nº 3034			
	Khroma	418	±4 mm.				
13 Abarquillado	Verónica, Sidney, Meridian, Senso, Victoria 05 Happening TB y TA	-	máx. 4 mm.	Mármol y varillas			
	Victoria, Dama, Polo T.B.	-	máx. 5 mm.				
14 Zona libre acoplamiento tubo evacuación	Todos	Ø 150	Min. 150 mm.	Útil nº 3095			
34	09-06-06	Añadir Hall TA BTW			f.a.		
35	14-06-06	Añadir Happening Baby			f.a.		
36	15-02-08	Añadir Khroma			JFG		
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	1996-02-05	7/15
						Fecha Edición	Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001	
		TAZAS				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones
Denominación	Pieza	Dimensión				
15	S.V.	Victoria, Polo, Giralda, Dama, Meridian	15	+7 -0 mm.	Regla y cinta	
		Victoria 05		±4 mm.		
	S.H.H	Victoria TA, Dama, Giralda	180	+15 -5 mm.	Útil nº 3128	
		Meridian, Victoria TB (B.C) Giralda TA, Sidney TB/TA, Dama TA, América, Senso, Polo TA/TB, Veranda TB/TA Happening TB/TA, Hall, Khroma		+10 -5 mm.		
		Element TB/TA, Frontalis		± 10 mm.		
		Laura				
		Victoria 05, Victoria TB (BA), Verónica, Giralda TA BTW	185	+10 -5 mm.		
		Baby	165			
16	Altura cierre hidráulico	Dama BTW, Laura F.P.	50 mm.	50 mín.	Útil nº 3129	
		Resto		+10 -0 mm.		
17	Entrada "lengüeta"	Victoria 05 T.B. y T.A.; Khroma	--	mín. 60 mm.	bola 60 mm.	
		Happening Baby y Mural 60		mín. 70 mm.	bola 70 mm.	
		Verónica TA, Dama TA, Sidney TB		mín. 76 mm.	bola 76 mm.	
		Meridian, Sidney TA, Verónica		mín. 72 mm.	bola 72 mm.	
		Veranda		mín. 74 mm.	bola 74 mm.	
		Giralda TA		mín. 58 mm.	bola 58 mm.	
		Victoria B.A. y B.C.; Baby		mín. 68 mm.	bola 68 mm.	
		Giralda TB, Happening TA, Senso, Frontalis, América		mín. 56 mm.	bola 56 mm.	
		Meridian TB S/V, Hall, Dama TB		mín. 72 mm.	bola 72 mm.	
		Polo TB S/HH B.A.		mín. 64 mm.	bola 64 mm.	
		Giralda BTW		mín. 66 mm.	Bola 66 mm.	
		Happening TB, Polo T.A.				
		Element TB/TA, Veranda TA				
	Interior Conducto	Polo TB, Meridian TB, Giralda, Frontalis, Verónica, Veranda, Element TA, Khroma	--	mín. 60 mm.	bola 60 mm.	
		Happening TB y Mural 60		mín. 56 mm.	bola 56 mm.	
		Senso TB, Sydney, América, Victoria 05 TB SV y TA		mín. 64 mm.	bola 64 mm.	
		Dama TA, Giralda BTW		mín. 58 mm.	bola 58 mm.	
		Polo TB S/HH B.A.		mín. 48 mm.	bola 48 mm.	
		Meridian TA, Giralda TA, Victoria BA y BC, Senso TA				
		Element, Hall, Polo T.A., Dama TB, Veranda TA				
		Baby				
38	09-06-06	Añadir Hall TA BTW	f.a.			
39	14-06-06	Añadir Happening Baby	f.a.			
40	15-02-08	Añadir Khroma	JFG			
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	8/15 Hoja	


		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001	
GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		TAZAS				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones
Denominación	Pieza	Dimensión				
18	Espesor pared orificio fijación tanque	Senso T.B. B.T.W.	14	±2 mm.	Pie de rey	
19	Orificios fijación tanque	Senso T.B. B.T.W., Khroma, Happening TB BTW, Frontalis, Element, Hall	Ø 15	+2 -1	Útil n.º 3205	Khroma: Medir orificios carcasa y respaldo.
20	Distancia pie - sifón	Todos	—	mín. 0 mm.		
21	Dist. tubo evac. orificio alimentación	Dama TA, Meridian T.A Giralda T.A. y BTW	50	± 5 mm.	Escuadra y cinta	
22	Deformación zona apoyo asiento	Dama T.A. y T.B., Senso, Hall, Meridian TA/TB., Happening TB/TA, Element	—	máx. 2 mm.	Regla y varillas	- T.A.: Medir en zona frente repisa posterior - T.B.: Medir en zona orificio fijación asiento - Happening T.A.: Medir zona repisa - No deben embalsar
		Victoria T.B.		máx. 4 mm.		
23	Distancia lado posterior brida - pie	Dama TA, Meridian T.A. Sidney TA, Giralda T.A.	20	mín. 0 mm.	Escuadra y cinta	Medir zona frente repisa posterior, excepto Dama BTW y Giralda BTW
24	Distancia pared respaldo – tubo evacuación	Giralda T.A. y BTW, Senso T.A. BTW, Happening TA, Element TA, Veranda TA	125	± 15 mm.	Escuadra, Cinta milim.	
		Sidney T.A.		± 5 mm.		
		Victoria BTW, Hall TA, Baby	95	+4 -2		
25	Altura en la brida	Giralda T.B. T.A y BTW Polo T.A. S/HH y S/V, Victoria BTW S/Dual Polo T.B. S/HH, S/V, América, Senso, Victoria 05	385	± 6 mm.	Regla y cinta	Cota 385: debe ser la media entre ambos laterales Cota 400 -310 y 395: Medir centro brida.
		Meridian T.B. S/V		± 5 mm.		
		Happening TB y TA	390	±6 mm.		
		Frontalis, Hall	400	±5 mm.		
		Element TB	405			
		Baby	310			

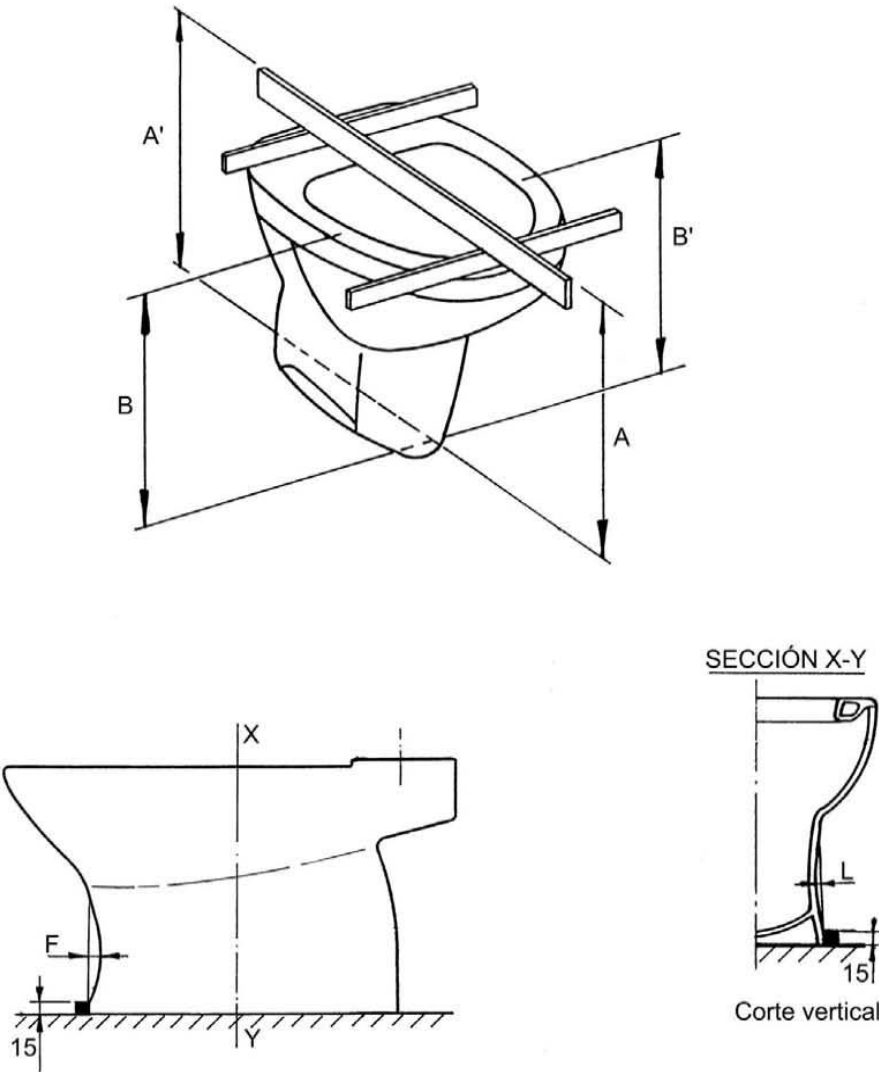
56	09-06-06	Añadir Hall TA BTW	f.a. f.a. JFG		
57	14-06-06	Añadir Happening Baby			
58	15-02-08	Añadir Khroma			
Nº	Fecha	Modificaciones	rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	9/15 Hoja


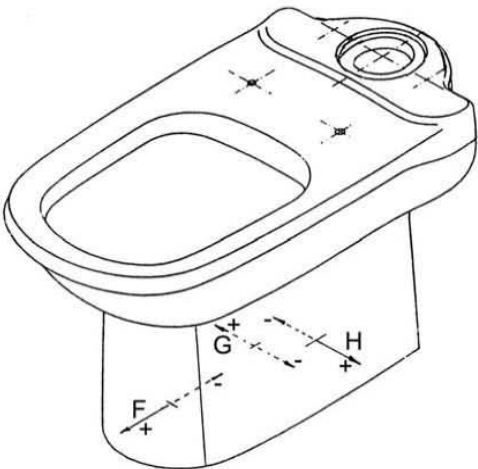
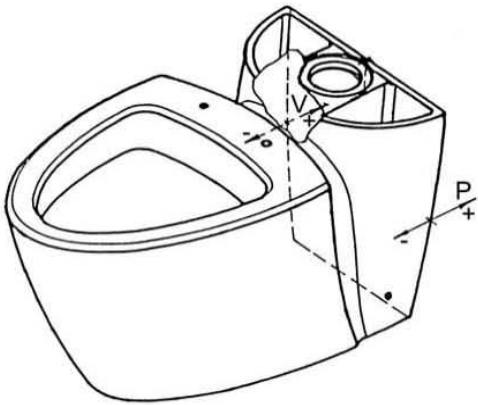
<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			N° 3-42001		
		TAZAS					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control			Criterio	Util	Observaciones		
Denominación	Pieza	Dimensión					
26	Largo pieza	Giralda T.B.	670	± 6 mm.	Pie de rey		
		Giralda T.A. y BTW	570				
		Meridian T.B. S/V	655				
		Senso	T.B.	655			±5 mm.
			T.A.	555			
		América	698				
		Happening TA	560	+5 -3			
		Senso T.B. BTW	600				
		Happening TB BTW	640				±5
		Veranda T.A BTW	677				
		Frontalis	685				
		Element TB	415				
		Baby	500				
		Hall TA	545				
		Element TA	700	+7 -2			
		Khroma	595				
	Hall TB	595					
27	Ancho pieza	Victoria T.B. S/HH, S/V	350	+6 -2 mm.	Pie de rey		
		Polo T.B. S/HH, S/V		+10 -0 mm.			
		Polo T.A.,					
		Victoria BTW S/Dual	360	± 5 mm.			
		Victoria T.A. S/HH (b.a.)		+0 -10 mm.			
		Giralda T.B., T.A. y BTW					
		Happening TB y TA	±5 mm.				
		Meridian T.B. S/V					
		Senso, Victoria 05		355			
		Frontalis					365
		Element TB/TA					
		Baby		270			
	Khroma	390					
	Hall		355				
28	Altura posterior	Victoria T.B. (b.a.)	390	+8 -0	Útil 3062 y Cinta milimetrada	Zona apoyo tanque	
		Victoria 05 T.B.		+8 -4			
		Frontalis	425	±5 mm.			
29	Distancia tubo evacuación - pared pie	Polo T.A. S/HH	mín. 40	mín. 40 mm.	Escuadra y cinta		
38	09-06-06	Añadir Hall TA BTW			f.a.		
39	14-06-06	Añadir Happening Baby			f.a.		
40							
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	
						10/15 Hoj	

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001	
		TAZAS				
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control				Criterio	Util	Observaciones
Denominación	Pieza	Dimensión				
30	Deformación arista post. repisa	Frontalis	-	+0 -3	Regla grueso 6 mm. y varill.	
31	Ancho Zona carcasa	Khroma	384	±2	Pie de rey	
			374			
51	09-06-06	Añadir Hall TA BTW				f.a.
52	14-06-06	Añadir Happening Baby				f.a.
53						
Nº	Fecha	Modificaciones				rev/apr.
					1996-02-05	11/15
					Fecha Edición	Hoja

<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001		
		TAZAS					
DEFECTOS DIMENSIONALES							
Punto de Control				Criterio	Útil	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión					
32	Espesor pared orificio fijación asiento	Victoria T.B. y T.A. Polo T.A., Sydney T.B. Giralda T.A., T.B y BTW Dama T.B. y T.A., Meridian T.B. / S.V. Meridian T.A. S/HH., América, Senso, Frontalis Happening TB Y TA, Element, Hall, Veranda, Khroma	14	±2 mm.	Pie de rey		
33	Inclinación pared respaldo	Dama TA, Senso TA, Element, Happening Victoria TA Giralda TA	BTW	-	± 5 mm. (*)	Mármol, útil nº 3223 y varillas	Arista inferior post. pie no debe sobresalir del perímetro respaldo. - Valor parte superior + Valor parte inferior. (*) Se incluye deformación
		Baby			+3 -0		
		Hall, Veranda TA, Khroma			+6 -0 (*)		
		Veranda T.B.			+3 -2 (*)		
		Senso T.B			±6 (*)		
		Frontalis			+5 -4 (*)		
		34			Distancia entre orificios tanque - asiento		
Polo T.B.	128		Pie de rey				
América	142		+5 -0 mm.	Pie de rey			
Senso T.B.	153		±2				
Victoria 05 T.B.	134						
35	Profundidad orif. fijación tanque	Veranda	22	mín. 20 mm.	Regla y cinta milimetrada		
36	Deformación aristas posteriores	Veranda, Khroma	P y V	máx. -3 mm	Regla y varillas	Ver croquis nº 3	
		Frontalis, Element, Hall BTW	-	± 3 mm.			
37	Distancia orificios fijación - tanque	Veranda	126	± 2	Pie de rey		
		Happening TB BTW, Element, Hall	125				
		Frontalis	340				
		Khroma	330				
38	Altura paredes orif. alimentación	Polo T.B. S/HH, S/V, Victoria T.B., Meridian T.B. S/V.	24	máx. 24 mm.	Útil nº 3062 y cinta milimet.	Medir lado conducto a la brida	
		Dama T.B.	20	máx. 20 mm.			
9	09-06-06	Añadir Hall TA BTW			f.a.		
10	14-06-06	Añadir Happening Baby			f.a.		
11	15-02-08	Añadir Khroma			JFG		
Nº	Fecha	Modificaciones			rev/apr.	1996-02-05 Fecha Edición	12/15 Hoja

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO		NORMA DE CALIDAD PORCELANA			Nº 3-42001	
TAZAS						
DEFECTOS DIMENSIONALES						
Punto de Control			Criterio	Util	Observaciones	
Denominación	Pieza	Dimensión				
39	Deformaciones paredes laterales	Element, Khroma	Frontal y Lateral	+6 -3,5 mm.	Regla y varillas	
40	Alabeo brida	Element	-	Máx. 4 mm.		
41	Deformaciones verticales brida	Element	A - C - D	±3 mm.	Placa MP020 tacos o bien solo tacos	Ver croquis N.C. 3-51001 (murales)
42	Situación orificios fijación aro	Baby	33	±2 mm.	Pie de rey	
43	Distancia entre orificios fijación carcasa y respaldo.	Khroma	320	±2 mm.	Pie de rey	
			260			
44	Distancia entre orificios asiento y respaldo.	Khroma	60	±2 mm.	Pie de rey	

<div>Roca</div> <div>GESTIÓN CALIDAD SANITARIO</div>		NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001	
		TAZAS			
DEFECTOS DIMENSIONALES					
<div><p>Croquis nº 1</p><p>SECCIÓN X-Y</p><p>Corte vertical</p></div>					
<div>NOTA: Para la medición de la deformación delante-atrás de los inodoros T.B.: Giralda, Meridian, Liberty, Dama, Victoria, Sidney, Verónica, Senso y Happening se prescindirá de la zona de asiento tanque.</div>					
1	13-09-05	Repaginar		f.a.	
2	09-06-06	Añadir Hall TA BTW		f.a.	
3	14-06-06	Añadir Happening Baby			
4					
Nº	Fecha	Modificaciones		rev/apr.	<div>1996-02-05 Fecha Edición</div> <div>14/15 Hoja</div>

 GESTIÓN CALIDAD SANITARIO	NORMA DE CALIDAD PORCELANA		Nº 3-42001
	TAZAS		
DEFECTOS DIMENSIONALES			
 <p>Croquis nº 2</p> <p><u>INODORO VERANDA</u></p>  <p>Croquis nº 3</p>			
Nº	Fecha	Modificaciones	1996-02-05 Fecha Edición
			15/15 Hoja

8. CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto ha sido desde el principio ayudar a enfrentarse al problema de diseñar piezas complejas en SolidWorks, un programa de diseño en 3 dimensiones en verdadera expansión. Dada la sencillez y lo visualmente atractiva de la interfaz, abre el campo de usuarios a diseñadores noveles o con poca práctica en este avanzado diseño.

Por eso, este proyecto es en definitiva una ayuda a este sector de usuarios para lograr un resultado correcto en el mínimo de errores y tiempo posible, haciendo más eficaz su trabajo.

En concreto, este método de trabajo está pensado para que resulte útil en el diseño de piezas de porcelana sanitarias.

Para la elaboración del método de trabajo correcto, se plantearon algunas hipótesis, siendo la elegida la optima como se ha demostrado en el primer usuario de la misma. A la primera usuaria le fue entregada la primera parte del desarrollo del método y le fue de ayuda para empezar a diseñar su primera pieza sanitaria.

La limitación de este proyecto reside en la complejidad del diseño de los productos de porcelana. Todas las pautas dadas en el proyecto son unas directrices, sin obligar al diseñador a seguir el camino marcado. De hecho, la idea es que el diseñador cree su propia ruta, teniendo en cuenta los problemas ya surgidos y así pueda prever el plan óptimo de ataque a la pieza de trabajo.

Claramente, queda abierto un camino de trabajo a futuro. Se trata del diseño en 3 dimensiones automático, es decir, que la propia tecnología sea capaz de diseñar la pieza a través de un escaneado muy preciso. Hoy en día, esta tecnología ya existe pero todavía es muy cara y necesita algo más para ser preciso y ajustarse a las necesidades de este sector de producción.

Por último, se destaca lo útil que ha sido y es este proyecto. Primero para la empresa en la que se ha forjado y en la que se va a desarrollar. Para la

empresa este proyecto supone un avance en cuanto al comienzo de la implantación del diseño por ella misma.

En segundo lugar, a mi me ha servido para avanzar en el aprendizaje del software SolidWorks, en las relaciones laborales y en la formación adquirida.

9. BIBLIOGRAFÍA

http://www.riedhammer.de/System/00/00/96/9612/633540571252968750_1.pdf

http://www.riedhammer.de/System/00/00/95/9593/633540550917187500_1.pdf

<http://www.riedhammer.de/en-US/Products-e-Services/Sanitaryware/Firing.aspx?idC=64126&LN=en-US>

www.roca.com

www.roca.pl

Manual de SolidWorks

10. ANEXOS FINALES

SANITARYWARE SHUTTLE KILN

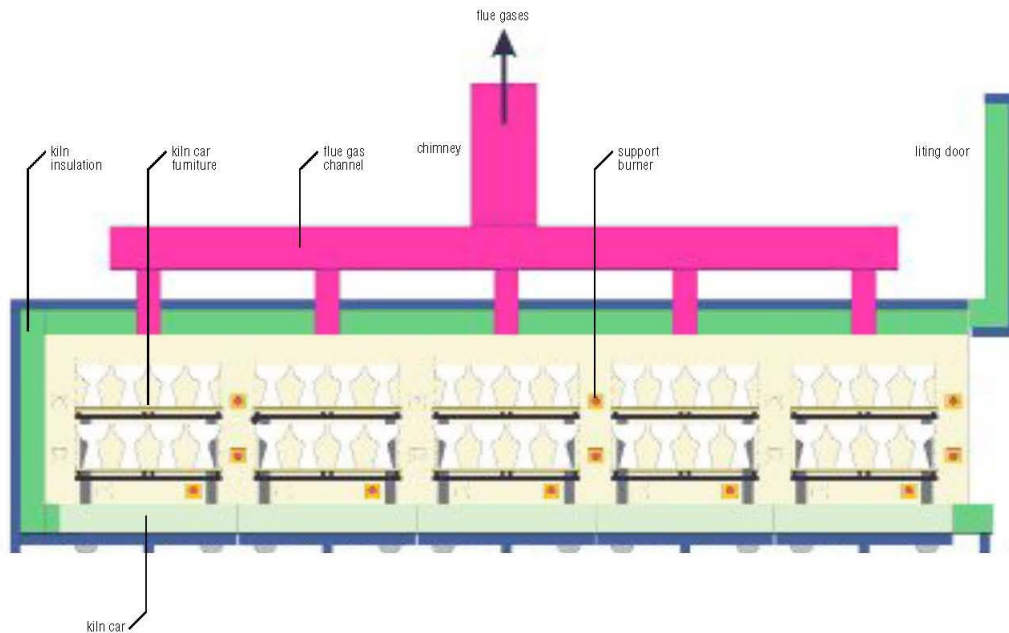
SANITÄRKERAMIK HERDAWAGENOFEN
CERÁMICA SANITARIA HORNO INTERMITENTE



HW



SHUTTLE KILN (HW)
HERDWAGENOFEN (HW)
HORNO INTERMITENTE (HW)



The traditional Riedhammer solution: shuttle kiln with up draft and burners below the loading deck. Where required, kilns with additional Firelane burners can also be supplied.

Die traditionelle Lösung von Riedhammer: Herwagenofen mit Luftabzug in der Decke und Brenner unter der Beladungsebene. In speziellen Fällen ist es möglich zusätzliche Reihenbrenner vorzusehen.

La solución tradicional de Riedhammer: horno intermitente con aspiración en bóveda y quemadores por debajo de la carga. Para casos especiales se pueden añadir quemadores en columna (Firelane).

TECHNICAL DATA	TECHNISCHE DATEN	DATOS TÉCNICOS	
Kiln possible dimension	Mögliche Ofenmaße	Posibles dimensiones del horno	15 ÷ 305 m³
Useful width	Nutzbreite	Anchura útil	4200 mm ÷ 6400 mm
Possible car loading height	Mögliche Ladehöhe d. Wagen	Posible altura de la vagoneta	800 mm ÷ 2450 mm
Car useful volume	Nutzvolumen d. Wagen	Volumen útil de vagoneta	5.0 m³ ÷ 23.5 m³
Car in the kiln	Wagenanzahl im Ofen	No. vagonetas	3 ÷ 13
Average load on car (depending on products mix and loading conditions)	Durchschn. Beladung pro Wagen (abhängig vom Produkt und Ladebedingungen)	Carga media en el carro (depende de la mezcla de productos y de las condiciones de carga)	35 ÷ 172 pcs
Maximum temperature	Maximal Temperatur	Temperatura máxima	1300 °C
Firing temperature	Brenntemperatur	Temperatura de cocción	up to 1260 °C
Approximate firing cycle	Brennzyklus (ca.)	Ciclo de cocción aproximado	12 ÷ 20 h
Approximate specific net consumption (depending on technological and firing cycle conditions)	Spezifischer Nettoverbrauch (ca.) (abhängig von verwendeter Technologie und Brennzyklus)	Consumo específico neto aproximado (depende de las condiciones tecnológicas y del ciclo de cocción)	1300 ÷ 2500 Kcal/Kg

Riedhammer GmbH Industrial kiln plants

postal address: 90322 Nürnberg - Germany / address: Klingenhofstraße 72 90411 Nürnberg - Germany

a company of
CEPACI

SANITARYWARE ROLLER KILN

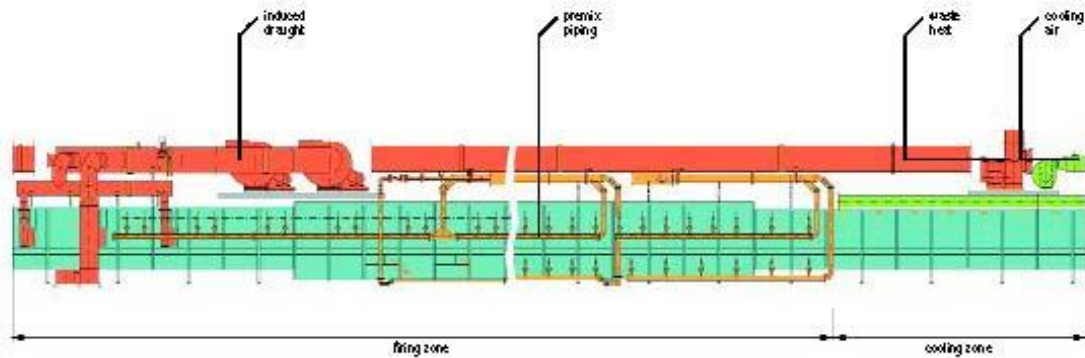
SANITÄRKERAMIK ROLLENOFEN
CERÁMICA SANITARIA HORNO DE RODILLOS



TR



ROLLER KILN (TR)
ROLLENOFEN (TR)
HORNO DE RODILLOS (TR)



Kiln specially designed for specific automation / storage needs and dedicated lines.

Der geeignete Ofen bei besonderen Automations- u. Lagerbedürfnissen und für Spezialanfertigungen.

El horno dedicado a las exigencias específicas de automatización y almacenado y así como las líneas especiales.

TECHNICAL DATA	TECHNISCHE DATEN	DATOS TÉCNICOS	
Kiln possible dimension	Mögliche Ofenmaße	Posibles dimensiones del horno	45 x 120 m ³
Useful width	Nutzbreite	Anchura útil	1500 mm ÷ 2000 mm
Possible kiln loading height	Mögliche Ladehöhe d. Ofen	Posible altura de carga del horno	850 mm
Slab possible useful area	Mögliches Nutzvolumen d. Brennplatte	Posible área útil para las placas de quemadores	0.37 m ²
Slabs in width	Plattenbreite	Anchura de las placas de quemadores	3 ÷ 4
Average load on slab (depending on products mix and loading conditions)	Durchschn. Beladung pro Brennplatte (abhängig vom Produkt und Ladebedingungen)	Carga media en el carro (depende de la mezcla de productos y de las condiciones de carga)	1.5 ÷ 3 pos
Maximum temperature	Maximal Temperatur	Temperatura máxima	1300 °C
Firing temperature	Brenntemperatur	Temperatura de cocción	up to 1250 °C
Approximate firing cycle	Brennzyklus (ca.)	Ciclo de cocción aproximado	8 ÷ 18 h
Approximate specific net consumption (depending on technological and firing cycle conditions)	Spezifischer Nettoverbrauch (ca.) (abhängig von verwendeter Technologie und Brennzyklus)	Consumo específico neto aproximado (depende de las condiciones tecnológicas y del ciclo de cocción)	750 ÷ 1100 Kcal/Kg

Riedhammer GmbH Industrial Kiln plants
postal address: 40322 Mülheim - Germany / address: Klönnhofstraße 72 40411 Mülheim - Germany

a company of
ROCA

HORNO TEMPORAL 1

Riedhammer/ Germany CE		
Orden-nº	Nº de orden	04/70030
Type	Tipo	HW 10.5/500/80-G
Year of construction	Año de construcción	2005
Usefull Volume	Volumen útil	42m ³
Max temperatura	Temperatura máxima	1300 °C
Kind of heating	Tipo de calentador	Natural gas
Calorific value	Valor calorífico	9965 KWH/m ³ /Kg
Kind of current and voltage	Tipo de corriente y voltaje	230/400V; 50Hz
Number of burners/ heating groups	Nº de quemadores / grupo de calentadores	14
Number of regulation groups	Nº de grupos reguladores	2+2
Gas pressure-feedline	Presión de gas- línea de alimentación	2,5bar 80mbar
Nominal power oil/gas	Potencia nominal por gasolina/gas	3200 KW
Nominal power electric	Potencia nominal por electricidad	KW
Connected load auxiliari appliances	Potencia conectada por aparatos auxiliares	38KVA

HORNO TEMPORAL 2

Riedhammer/ Germany CE		
Orden-nº	Nº de orden	98/8/022/21
Type	Tipo	HW 10.5/5.0/80-G
Year of construction	Año de construcción	1998
Usefull Volume	Volumen útil	42m3
Max temperatura	Temperatura máxima	1300 °C
Kind of heating	Tipo de calentador	Natural gas
Calorific value	Valor calorífico	
Kind of current and voltage	Tipo de corriente y voltaje	220/380V; 50HZ
Number of burners/ heating groups	Nº de quemadores / grupo de calentadores	14
Number of regulation groups	Nº de grupos reguladores	2+2
Gas pressure-feedline	Presión de gas- línea de alimentación	80mb
Nominal power oil/gas	Potencia nominal por gasolina/gas	36,7 KW
Nominal power electric	Potencia nominal por electricidad	KW
Connected load auxiliari appliances	Potencia conectada por aparatos auxiliares	52 KVA

HORNO CONTINUO

Riedhammer/ Germany CE		
Orden-nº	Nº de orden	04/700 29
Type	Tipo	TR106/200/60-G
Year of construction	Año de construcción	2005
Usefull Volume	Volumen útil	127m ³
Max temperatura	Temperatura máxima	1300 °C
Kind of heating	Tipo de calentador	Natural gas
Calorific value	Valor calorífico	9,88
Kind of current and voltage	Tipo de corriente y voltaje	230/400V; 50Hz
Number of burners/ heating groups	Nº de quemadores/grupo de calentadores	92
Number of regulation groups	Nº de grupos reguladores	9
Gas pressure-feedline	Presión de gas- línea de alimentación	70mb
Nominal power oil/gas	Potencia nominal por gasolina/gas	2965 KW
Nominal power electric	Potencia nominal por electricidad	KW
Connected load auxiliari appliances	Potencia conectada por aparatos auxiliares	170 KVA